

室蘭工業大学紀要 第62号 全1冊

その他（別言語等） のタイトル	Memoirs of the Muroran Institute of Technology vol.62
journal or publication title	Memoirs of the Muroran Institute of Technology
volume	62
year	2013-03-18
URL	http://hdl.handle.net/10258/2766

ISSN 1344-2708

No.62

Mar.2013

MEMOIRS
of
THE MURORAN
INSTITUTE OF
TECHNOLOGY

MURORAN INSTITU
INSTITUTE OF TEC
OF TECHNOLOGY
TECHNOLOGY MU
MURORAN INSTITU
INSTITUTE OF TEC
OF TECHNOLOGY
TECHNOLOGY MU
MURORAN INSTITU
INSTITUTE OF TEC
OF TECHNOLOGY
TECHNOLOGY MU

室蘭工業大学
紀 要

第62号 平成25年 3 月

MURORAN HOKKAIDO
JAPAN

目 次

依 頼 論 文

特 集 : Special Section for the Papers Presented at the Symposium on Mechanical Engineering, Industrial Engineering, and Robotics held at Noboribetsu, Hokkaido, Japan on 11 - 12 January 2012

Numerical and Experimental Investigations of Fluidic Thrust VectoringLi LI, Mitsutomo HIROTA and Tsutomu SAITO	3
Fundamental Limits of Performance in Minimum-Time Motion Control due to Structural FlexibilityBoonruk SUCHAITANAWANIT and Matthew O.T. COLE	7
Thai Mango Supply Chain Comparison and Analysis to Japanese MarketSunida TIWONG, Apichat SOPADANG, Ruth BANOMYONG and Sakgasem RAMINGWONG	15
An Application of Value Network Mapping in Workload Control ConceptApichat SOPADANG, Jirapat WANITWATTANAKOSOL, Kumchat SUKCHAROEN and Sunida TIWONG	21
Efficiency Improvement Using Simulation Technique in Hard Disk Drive Arm Cleaning ProcessChaithep HEMRATTANAKORN and Suntichai SHEVASUTHISILP	27
Processing Time and Throughput Analysis, Man/Machine Utilization and Bottleneck Removal in the Hard Disk Drive Component Manufacturing Process using Process SimulationPatcharida Du-angburong and Rungchat Chompu-inwai	33
Experiment on Frictional Characteristics of Brushes Using ToothbrushesToshiharu KAZAMA and Yukihiro NARITA	41
Numerical Study on Characteristics of Stress in Ω -Shaped Tubular BellowsHimsar AMBARITA, Masashi DAIMARUYA and Hiroyuki FUJIKI	47

Experimental investigation of machining error in elastomer endmilling	Koji TERAMOTO and Kazuhisa YABUKI	55
Development of the sensor and actuator node device for an autonomous ATV	Makoto KOBAYASHI, Yuuta TOCHIKUBO, Jun DAI, and Naohiko HANAJIMA	59

投稿論文

○学術論文

渡島半島東岸部の漁業及び海事関係の語彙について	橋本邦彦	69
フィンランドと日本の社会福祉に関する比較研究～次世代子育て支援政策を中心として	久末晶子	81
Comparative Analysis of Three National Primetime TV News Broadcasts (Preliminary Results)	クラウゼ=小野・マルギット	101
緊急事態での心理社会的支援体制(3)ー東日本大震災における日本赤十字社発災直後例ー	前田潤, 齋藤和樹, 榎島敏治	113

○研究報告

Second Annual Survey Results of Muroran Institute of Technology's Foreign Students' Satisfaction	クラウゼ=小野・マルギット	127
【研究ノート】近代理性の内部矛盾と合理性の危機	二宮公太郎	135

【研究ノート】新たな合理性の秩序の形成に向けて	二宮公太郎	143
----------------------------------	-------	-----

○教育改善報告

知識だけではなく行動につなげるための発達障害理解	今野博信	153
-----------------------------------	------	-----

CONTENTS

Invited Papers

Special Issue : Special Section for the Papers Presented at the Symposium on Mechanical Engineering, Industrial Engineering, and Robotics held at Noboribetsu, Hokkaido, Japan on 11 - 12 January 2012

Numerical and Experimental Investigations of Fluidic Thrust VectoringLi LI, Mitsutomo HIROTA and Tsutomu SAITO	3
Fundamental Limits of Performance in Minimum-Time Motion Control due to Structural FlexibilityBoonruk SUCHAITANAWANIT and Matthew O.T. COLE	7
Thai Mango Supply Chain Comparison and Analysis to Japanese MarketSunida TIWONG, Apichat SOPADANG, Ruth BANOMYONG and Sakgasem RAMINGWONG	15
An Application of Value Network Mapping in Workload Control ConceptApichat SOPADANG, Jirapat WANITWATTANAKOSOL, Kumchat SUKCHAROEN and Sunida TIWONG	21
Efficiency Improvement Using Simulation Technique in Hard Disk Drive Arm Cleaning ProcessChaithep HEMRATTANAKORN and Suntichai SHEVASUTHISILP	27
Processing Time and Throughput Analysis, Man/Machine Utilization and Bottleneck Removal in the Hard Disk Drive Component Manufacturing Process using Process SimulationPatcharida Du-angburong and Rungchat Chompu-inwai	33
Experiment on Frictional Characteristics of Brushes Using ToothbrushesToshiharu KAZAMA and Yukihiro NARITA	41
Numerical Study on Characteristics of Stress in Ω -Shaped Tubular BellowsHimsar AMBARITA, Masashi DAIMARUYA and Hiroyuki FUJIKI	47

Experimental investigation of machining error in elastomer endmilling	Koji TERAMOTO and Kazuhisa YABUKI	55
Development of the sensor and actuator node device for an autonomous ATV	Makoto KOBAYASHI, Yuuta TOCHIKUBO, Jun DAI, and Naohiko HANAJIMA	59

Papers

○Article

The Dialectal Words of Fishery and Maritime Things in the Eastern Coastal Region of the Oshima Peninsula	Kunihiko HASHIMOTO	69
A comparative research on the social welfare in Finland and Japan-- mainly on child care support policy	Akiko HISASUE	81
Comparative Analysis of Three National Primetime TV News Broadcasts (Preliminary Results)	Margit KRAUSE-ONO	101
Psychosocial Support System in Emergency Settings-part3 —Japan Red Cross Society’s Early Phase Case of Great East Japan Earthquake —	Jun MAEDA , Kazuki SAITO ,Toshiharu MAKISHIMA	113

○Research report

Second Annual Survey Results of Muroran Institute of Technology’s Foreign Students’ Satisfaction	Margit KRAUSE-ONO	127
Self-contradiction of Modern Ration and Crisis of Rationality	Kohtaroh NINOMIYA	135
To Build A New Order of Rationality	Kohtaroh NINOMIYA	143

○**Educational improvement report**

Learning about Developmental Disorders for Actual Support not only Knowing

.....Hironobu KONNO

153

特 集

Special Section for the Papers Presented at the Symposium on Mechanical Engineering, Industrial Engineering, and Robotics held at Noboribetsu, Hokkaido, Japan on 11 – 12 January 2012

The papers in the special section of this issue of the Memoirs of the Muroran Institute of Technology were presented at the second joint symposium on the Mechanical Engineering, Industrial Engineering, and Robotics 2012 (MIER2012) aimed to interchange students and academics and to enhance research and education relationship between Muroran Institute of Technology and Chiang Mai University. The symposium is a forum to disseminate information on the recent research in mechanical engineering, industrial engineering, and robotics. The first symposium was held at Chiang Mai in Thailand on November, 2010 (Thailand-Japan International Symposium in Industrial Engineering, Mechanical Engineering and Robotics 2010, TJIEME-CMU-MuroranIT-2010). The second symposium was hosted by the Mechanical Systems Engineering Course, the Department of Mechanical, Aerospace, and Materials Engineering, and the Center for International Relations, the Muroran Institute of Technology, during 11th to 12th January, 2012 at Muroran and Noboribetsu, Hokkaido, Japan.

The MIER2012 intends to improve interdisciplinary interaction; therefore, the presentations include various topics related to the mechanical engineering, industrial engineering, and robotics. The typical topics of the symposium includes: modeling and simulation of mechanical system, mechanical system design and application, manufacturing engineering and technology, industrial engineering and production management, robotics and automation, sensing and measurement, and medical application and biomechanics. The papers in this section are the manuscript submitted after the symposium and have subsequently undergone the review process by multiple reviewers.

On behalf of the Organizing Committee, we highly appreciate the contributions from the authors and their co-authors. We take the opportunity to acknowledge all reviewers for taking time to review these articles. We would also like to thank the students and staff of Chiang Mai University and Muroran Institute of Technology for their thoughtful consideration and cooperation.

Associate Professor Dr. Koji Teramoto
Professor Dr. Toshiharu Kazama
Guest Editors of this special section

List of Reviewers

Dr. Hiroshi Nogami
Dr. Toshiharu Kazama
Dr. Ikuo Tokura
Dr. Hiroyuki Fujiki
Dr. Naohiko Hanajima
Dr. Tomonori Yuasa
Dr. Koji Teramoto
Dr. Yasuhiro Osafune
Dr. Hiroki Matsumoto
Mr. Mitsuhisa Yamashita
Mr. Jun Suzuki
Dr. Yukihiro Narita
Dr. Hideki Funamizu
Wichai Chattinnawat, Ph.D

Numerical and Experimental Investigations of Fluidic Thrust Vectoring

Li LI*, Mitsutomo HIROTA** and Tsutomu SAITO**

(Received 23 February 2012, Accepted 17 January 2013)

Fluidic thrust vectoring (FTV), an ability of air vehicles to manipulate the nozzle flow deflect their longitudinal axis, can satisfy the modern aircraft requirements dramatically. Numerical and experimental studies of FTV are performed with a nozzle pressure ratio (NPR) of 4–10, a secondary pressure ratio (SPR) of 1, 2 or 3, and two different secondary jet locations. Numerical simulations of the nozzle flow are done with solving the Navier-Stokes equations, and the input parameters are set to match the experimental conditions. The thrust pitching moment and the thrust pitching angle are determined to evaluate the FTV performance.

Keywords : Fluid thrust vectoring, Converging-diverging nozzle, CFD, Secondary jet

1 INTRODUCTION

The desirable design goal of modern jet aircraft is to increase the maneuverability, agility, and survivability. The Fluidic thrust vectoring (FTV) is a significant technology for high-performance air vehicles. The technology can improve aircraft performance by manipulating the nozzle flow to deflect from its axial direction. FTV involves a directional alteration of the main exhaust gas flow by a secondary jet in the nozzle diverging part. Potentially, FTV nozzles provide effective flow deflection with less weight, low noise, simplicity, low maintenance costs, etc.⁽¹⁾⁽²⁾.

The objectives of this study are to investigate the effect of a secondary jet on the primary flow in a converging-diverging nozzle, to discuss the effect of

FTV parameters, and to evaluate the FTV performance.

2 EXPERIMENTAL SETUP

The experimental setup is shown in Fig. 1. The inlet of the nozzle is open to the atmosphere, whereas the outlet is connected to a vacuum tank. The back pressure of the nozzle is kept practically constant at 0.1atm during a typical test time of 5–10 s⁽³⁾⁽⁴⁾. The Schlieren system and the pressure gauges are used to obtain the experimental data.

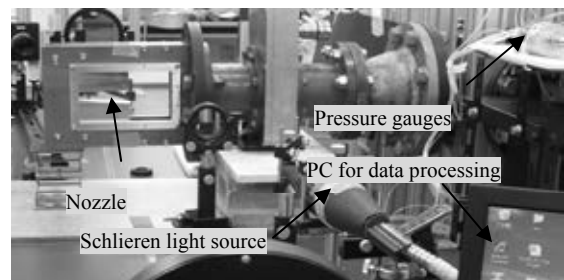


Fig. 1 Experimental setup

The nozzle is designed to rotate around the rotation shaft to adjust the exit spacing while keeping the throat

* Department of Mechanical Engineering, Dalian Jiaotong University, 794 Huanghe Road, Shaheko District, Dalian 116028, CHINA

** Department of Aerospace Engineering, Muroran Institute of Technology, 27-1 mizumoto-cho, Muroran, Hokkaido 050-8585, JAPAN

spacing constant. The area ratio of the nozzle exit to the throat area is 1.69 with flow Mach number of 2. The secondary jet injection slot on the upper nozzle wall has a width of 1 mm. Figure 2 shows the dimensions of nozzle with secondary jet injection slot adjusted to the flow Mach number of 2.

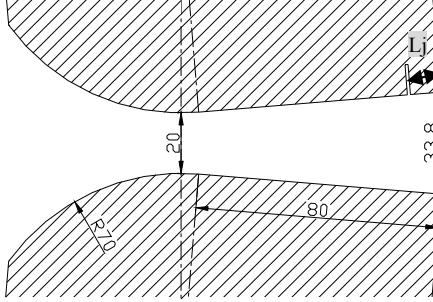


Fig. 2 Dimensions of nozzle at Mach number of 2.

3 NUMERICAL METHOD

The Reynolds number of the flow at the nozzle exit corresponds to the transition zone from laminar to turbulent flow. The flow at the inlet is accelerated from the stationary atmosphere and the transition is suppressed till relatively high Reynolds number. This is visually confirmed with Schlieren images. Therefore, in this study, the flow is assumed to be laminar. The Navier-Stokes equations are solved numerically. The numerical fluxes are evaluated with the HLLC Riemann solution, and the numerical simulations were carried out with the WAF method⁽⁵⁾.

4 EVALUATION OF FTV PERFORMANCE

The FTV performance is evaluated by thrust pitching angle δ ⁽⁶⁾⁽⁷⁾.

$$\delta = \tan^{-1}(F_N / F_A), \quad (1)$$

where F_A and F_N are the x and y components of momentum.

The thrust pitching moment M of the nozzle is expressed by

$$M = \sum (F_w \cdot l), \quad (2)$$

where F_w is the working pressure on the nozzle walls and l is the length from the working point to the pivot point.

5 RESULTS AND DISCUSSIONS

The conditions in experiments and numerical simulations range are nozzle pressure ratio (NPR) from 4 to 10, the secondary pressure ratio (SPR) from 1, 2 to 3, with the spacing between the secondary jet injection slot and the nozzle exit $L_j = 5$ mm and $L_j = 10$ mm.

The effects of FTV parameters such as NPR, SPR, L_j , and angular injection angle β on the FTV performance are discussed.

5.1 Effect of NPR

Numerically obtained Mach number distribution with $\text{NPR} = 9$ is shown in Fig. 3. The Mach number in the nozzle diverging part increases from 1 to 2. The Mach number of two-dimensional (2-D) numerical results at the nozzle throat is not the same as the one-dimensional (1-D) theory. For the 1D theory, the Mach line is a straight line at the throat with Mach number of 1 while for the 2-D numerical method, the Mach line is an arch. In addition, the Mach number of 2-D at the nozzle exit is close to the designed value of 2. It is seen that the Mach number reaches 3 at a small regions downstream of the nozzle exit.

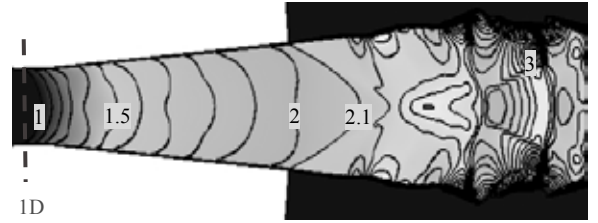


Fig. 3 Mach number distribution in the nozzle diverging part with $\text{NPR} = 9$.

5.2 Effect of SPR

Figure 4 shows the Schlieren images for $L_j = 10$ mm with $\text{NPR} = 9$ and $\text{SPR} = 1, 2$ or 3 .

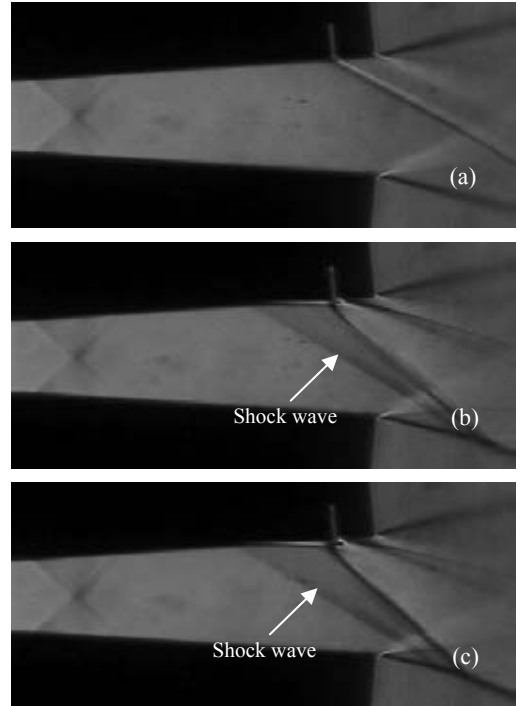


Fig. 4 Schlieren images for $L_j = 10$ mm with $\text{NPR} = 9$ and (a) $\text{SPR} = 1$ or (b) $\text{SPR} = 2$ (c) $\text{SPR} = 3$.

With $\text{SPR} = 1$, the secondary jet is visible as a bright line starting from the secondary jet slot, as seen in Fig. 4(a). As SPR increases, the jet continue to spread, and the separation domain near the wall upstream the jet

also becomes larger as shown in Fig. 4(b) and Fig. 4(c). It is found that the basic flow patterns are the same with $L_j = 5$ mm.

In order to investigate the effect of SPR quantitatively, Table 1 shows the thrust pitching moment with $NPR = 9$ at different SPR and L_j . It is observed that the moment of $L_j = 10$ mm is smaller than that of $L_j = 5$ mm. The moment increases from $SPR = 1$ to $SPR = 2$ and then decreases at the $SPR = 3$ possibly due to shock reflection on the other wall.

Table 1 Thrust pitching moment at different SPR and L_j .

M [N · m]	SPR = 1	SPR = 2	SPR = 3
$L_j = 5$ mm	11.8	14.9	13.8
$L_j = 10$ mm	9.5	10.6	9.6

Table 2 Thrust pitching angle at different SPR and L_j .

δ [deg]	SPR = 1	SPR = 2	SPR = 3
$L_j = 5$ mm	5.0	7.4	8.6
$L_j = 10$ mm	4.4	6.3	7.7

Table 2 shows the thrust pitching angle with $NPR = 9$ at different SPR and L_j . It is observed that deflection angle of $L_j = 10$ mm is smaller than that of $L_j = 5$ mm. The angle increases as the SPR increases. The change tendency of deflection angle is not the same as the moment for the possible tiny reflection has not effect on the deflection angle.

5.3 Effect of L_j

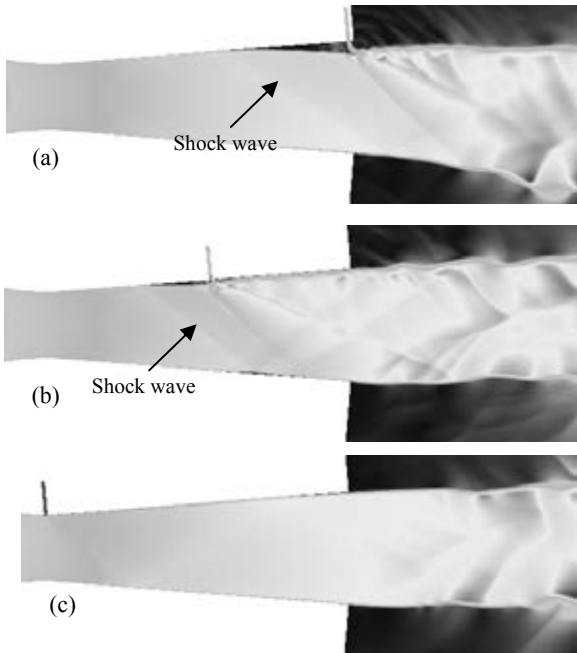


Fig. 5 Mach number distribution with $NPR = 9$ and $SPR = 1$ and (a) $L_j = 2$ mm or (b) $L_j = 40$ mm or (c) $L_j = 80$ mm.

Figure 5 shows the flow Mach number distribution with $NPR = 9$ and $SPR = 1$ for different values of $L_j = 2, 40$ and 80 mm. As the location of the secondary jet injection is near to the exit, the deflection of flow is large, as shown in Fig. 5(a). As the location of the secondary jet injection is moved to the throat, the induced oblique shock wave reflects at the opposite nozzle wall even for $SPR = 1$, as shown in Fig. 5(b). In the case of secondary jet injection being placed at the nozzle throat, there are no obvious interaction between the secondary injection and the primary flow, as shown in Fig. 5(c).

5.4 Effect of β

The effect of secondary jet injection angle is investigated by defining the angular injection angle β as in Fig. 6.

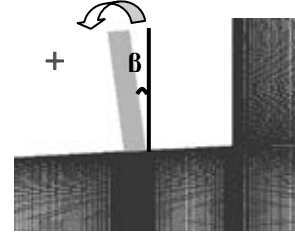


Fig. 6 Illustration of secondary angular injection.

Figure 7 shows the thrust pitching moment at different β with $NPR = 9$. When the β is positive, the moment decreases and the moment for $SPR = 2$ is larger than $SPR = 1$ except $\beta = 70^\circ$. Whereas when the β is negative, the change tendency of the moment with $SPR = 1$ is different from that with $SPR = 2$. The biggest moment of $SPR = 1$ occurs with $\beta = -45^\circ$. The negative of the moment at $\beta = 70^\circ$ is caused by the reflection on the nozzle wall.

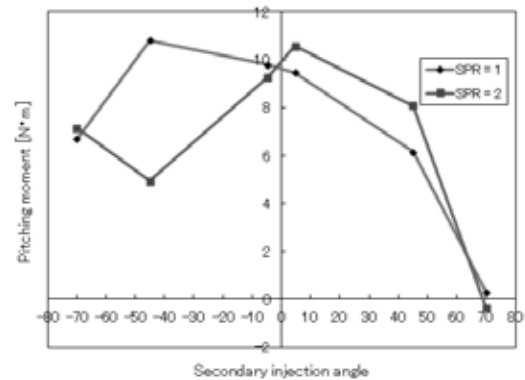


Fig. 7 Thrust pitching moment at different β with $NPR=9$.

Figure 8 shows the pitching angle at different β with $NPR = 9$. It is observed the angle change tendency is the same as that of the pitching moment. When β is positive, the largest angle with $SPR = 1$ happens with the largest moment. Whereas for $SPR = 2$, the largest

angle happens with β near 0° .

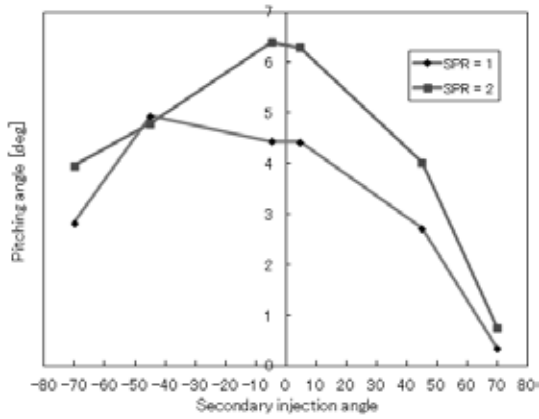


Fig. 8 Thrust pitch angle at different β with NPR = 9.

5 CONCLUSIONS

In order to study the details of the FTV performance, the experimental model with a smaller secondary jet slot is constructed. The effects of FTV parameters, such as NPR, SPR, L_j and angular injection angle β are discussed.

The performance of FTV is evaluated by thrust pitching moment and thrust pitching angle. The thrust pitching moment is positive as expected induced by an oblique shock wave.

The larger SPR causes the decreased moment due to the possible tiny reflection on the opposite nozzle wall, but it has no effect on the deflection angle.

As the secondary jet slot moves to the nozzle throat, the effect of the secondary jet on the pitching moment and the deflection angle becomes weak.

For different secondary angular injection β , the

positive and negative cases should be separated to discuss. For positive β , the moment and deflection angle decreases as the β increases, and the moment of higher SPR is larger. For negative β , the change tendency of the moment and the deflection angle is different with different SPR.

REFERENCE

- (1) Rickey J. Shyne, A Survey of Challenges in Aerodynamic Exhaust Nozzle Technology for Aerospace Propulsion Applications, NASA/TM-2002-211977.
- (2) A. J. Neely, F. N. Gesto and J. Young, Performance Studies of Shock Vector Control Fluidic Thrust Vectoring, AIAA-2007-5086, 43rd AIAA/ ASME/ SAE/ ASEE Joint Propulsion Conference & Exhibit, Cincinnati, OH, 2007.
- (3) Li Li, Tsutomu Saito, Numerical and Experimental Investigations of Fluidic Thrust Vectoring Mechanism, International Journal of Aerospace Innovations, UK, 2011.
- (4) L. Li, M. Hirota, and T. Saito, Numerical and Experimental Studies of Fluidic Thrust Vectoring, 28th International Symposium on Shock Waves, UK, 2011.
- (5) E. F. Toro, V. A. Titarev, Solution of the Generalized Riemann Problem for Advection-Reaction equations, Proceedings of the Royal Society, 2002.
- (6) Mark S. Mason, William J. Crowther, Fluidic Thrust Vectoring of Low Observable Aircraft, CEAS Aerospace Aerodynamic Research Conference, 2002
- (7) K. A. Waithe and K. A. Deere, Experimental and Computational Investigation of Multiple Injection Ports in a Convergent-divergent Nozzle for Fluidic Thrust Vectoring, the 21st AIAA Applied Aerodynamics Conference, AIAA-2003-3802.

Fundamental Limits of Performance in Minimum-Time Motion Control due to Structural Flexibility

Boonruk SUCHAITANAWANIT* and Matthew O.T. COLE*

(Received 1 February 2012, Accepted 17 January 2013)

This paper considers the problem of producing time-optimal rest-to-rest motion of a mechanical system subject to limits of actuation effort. Linear dynamic models of a single-mode vibratory structure are considered for two different cases of velocity-limited and force-limited actuation. Minimum-time solutions for rest-to-rest motion with zero residual vibration are obtained by considering geometric constraints for state variables trajectories. This set of equations is reduced and then solved by a root-finding procedure to obtain switching times for the control input signal. The overall speed of motion obtained using the optimal input solution can be considered as a fundamental limit for the achievable performance of a given system. The set of time-optimal solution are therefore presented to show how the speed of motion varies with actuator capacity. These results provide useful information and guidance for matching actuator capacity with flexible structure characteristics of a system under control.

Keywords : Motion control, Flexible structures, Minimum-time motion, Optimal control

1 INTRODUCTION

For mechanical structures under high speed motion, induced vibration due to structural flexibility may need to be considered and accounted for in the actuation scheme. Disk drives⁽¹⁾⁽²⁾, spacecraft structures⁽³⁾⁽⁴⁾, robots and cranes⁽⁵⁾ are well-known examples where this issue comes to bear.

There have been numerous research studies that focus on finding open-loop control solutions for a vibratory mechanical system that give minimum-time motion subject to limits of actuation effort⁽³⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾. Time-optimal motions are found to require ‘bang-bang’ actuation signals that involve multiple switches between two extreme values. For an undamped system (with applied force as the control input) the actuation signal required for rest-to-rest motion is anti-symmetric about the mid-point of the motion interval⁽³⁾. Also, a

single-mode structure usually requires only three switches of input value during the whole motion⁽⁶⁾⁽⁷⁾.

The general time-optimal control problem is hard to solve analytically. Various numerical algorithms have been proposed based on application of Pontryagin’s minimum principle to the time-optimal Hamiltonian function⁽³⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾. For an undamped single-mode system, an analytical solution can be obtained⁽³⁾. Usefully, certain time-optimal motions can also be obtained through a technique known as input shaping where a time-delay filter is applied to a step input signal in order to generate the optimal control input⁽²⁾⁽⁸⁾.

This paper considers two important cases of the time-optimal motion control problem where a geometric analysis of state variable trajectories allows a direct construction of the solution, thereby avoiding a multi-dimensional numerical search. In each section, we first consider a velocity-input system model and then move on to the more complex force-input model. Section 2 formulates the minimum-time control

* Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand, 50200, E-mail: ong-boonruk@hotmail.com

problem and gives necessary conditions for optimality. The considered boundary conditions correspond to a rest-to-rest motion, meaning that the system is initially at rest and the final state is also a rest state involving no residual vibration of the structure. Section 3 outlines the method used to obtain the solution. Experimental results from applying time-optimal solutions on a typical motion control system are given in section 4. In section 5, the theoretical results are analyzed by considering how the achievable time of motion varies with actuator capacity. For these results, the overall speed of motion obtained with the time-optimal solution may be considered as a fundamental limit for achievable performance. It is therefore useful to know the exact manner in which this limit increases with actuator capacity. The final section provides conclusions.

2 PROBLEM FORMULATION

Motion of a flexible structure (Fig. 1) can be described by a linear model of the form:

$$\dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t), \quad (1)$$

where $A = \text{blockdiag}[A_0, A_i]$ and $B = [B_0^T \ B_i^T]^T$. The sub-matrix A_0 models the rigid-body mode of the system while the sub-matrix A_i models the flexible mode⁽³⁾⁽⁶⁾. In general there may be many sub-matrices A_i , one for each flexible mode. This study considers only single-mode systems and thus $i = 1$.

A time-optimal problem objective is to find the control input $u(t)$ that drives the system (1) from an initial position $x(0)$ to a desired final position $x(t_f)$ with minimum final time t_f :

$$\min_{u(t)} t_f. \quad (2)$$

The control input must also satisfy the effort limit condition

$$-U \leq u \leq U, \quad (3)$$

For a rest-to-rest motion, the initial point may be chosen as the origin. We also impose that there is zero residual vibration (ZRV) after the final time. The required boundary conditions can be stated as

$$x(0) = [0 \dots 0]^T, \quad x(t_f) = [\Delta x \ 0 \dots 0]^T, \quad (4)$$

where Δx is the required travel distance. Thus, (1) – (4) form a complete optimization problem.

2.1 Velocity input model

The system (Fig.1) may be considered with $v_A \in [-V, V]$ as the input to be chosen. State variables are selected as

$$x(t) = [x_A \ x_{BA} \ v_B].$$

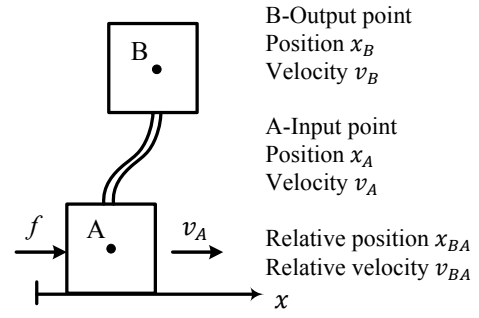


Fig. 1 Rectilinear motion of a flexible structure

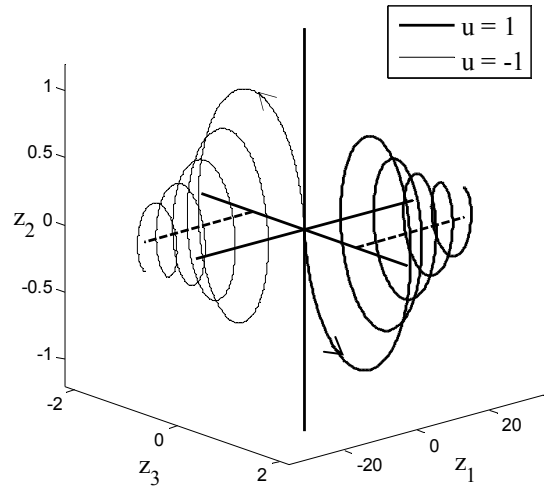


Fig. 2 State trajectories of the velocity input model with damping ($\zeta = 0.05$).

For the rigid body mode, we have

$$A_0 = [0], \quad B_0 = [1],$$

and for the vibratory mode we have

$$A_1 = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -\omega_n^2 & -2\zeta\omega_n \end{bmatrix}, \quad B_1 = \begin{bmatrix} -1 \\ -2\zeta\omega_n \end{bmatrix}.$$

Here, ω_n is the natural frequency and ζ the damping ratio. Using the scaled time variable $\tau = \omega_d t$, where $\omega_d = \omega_n \sqrt{1 - \zeta^2}$, the model may be transformed to the dimensionless form

$$\dot{z}(\tau) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & -a & 1 \\ 0 & -1 & -a \end{bmatrix} z(\tau) + \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ a \end{bmatrix} u(\tau), \quad (6)$$

where $u(\tau) \in [-1, 1]$ is now the input scaled by the maximum value and $a = \zeta / \sqrt{1 - \zeta^2}$. The final condition (4) is also transformed to

$$z(\tau_f) = [\Delta z \ 0 \dots 0]^T \quad (7)$$

where $\Delta z = \Delta x \omega_d / V$. The model is now independent of the natural frequency but still depends on the

damping ratio through a . Thus, solving the solution of for this model is applicable for the original model with any value of natural frequency.

For a system with damping ($\zeta \neq 0$), state trajectories of (6) are logarithmic spirals with an exponential decay in radius given by $e^{-a\tau}$ (Fig. 2). When $\tau \rightarrow \infty$ the trajectory converges to $(z_2, z_3) = (0, 1)$ for $u = 1$ and $(z_2, z_3) = (0, -1)$ for $u = -1$. For an undamped system ($\zeta = 0$), trajectories become helical paths around the same pair of axis.

Trajectories shown in Fig. 2 have the origin as the initial point. However the complete set of possible trajectories can be generated by translating, rotating or scaling, with the helix axis as a fixed line.

2.2 Force input model

Mechanical actuation often leads to a system model where force or torque is considered as the input⁽¹⁻⁸⁾. For the model in Fig. 1, we now have the constrained input $f \in [-F, F]$. Compared with the velocity-input case, an additional state variable (usually overall velocity) must be included in the model so that

$$A_0 = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}, \quad B_0 = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}.$$

The model of the vibratory states has the same form as previous and thus, the force input model is

$$\dot{z}(\tau) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -a & 1 \\ 0 & 0 & -1 & -a \end{bmatrix} z(\tau) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ -1 \\ a \end{bmatrix} u(\tau). \quad (8)$$

The final condition is the same as (7), except in this case $\Delta z = \Delta x \omega_d^2 M / F$ where M is the total mass.

3 SOLVING METHOD

To apply Pontryagin's minimum principle⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾, we first define the Hamiltonian for (1) – (4) as

$$\mathcal{H} = 1 + \lambda^T(t)(Ax(t) + Bu(t)), \quad (9)$$

where $\lambda(t)$ is a co-state vector that satisfies

$$\dot{\lambda}(t) = -\frac{\partial \mathcal{H}}{\partial x} = -A^T \lambda(t). \quad (10)$$

According to the minimum principle, the necessary conditions along with equations (1) – (4) are

$$u^*(t) = -\text{sgn}(B^T \lambda(t)) \quad (11)$$

$$\mathcal{H}(t) = 0, \quad \forall t \in [0, t_f] \quad (12)$$

where $\text{sgn}(\eta) = 1$ if $\eta > 0$ and $\text{sgn}(\eta) = -1$ if $\eta < 0$. This implies that the optimal control is ‘bang-bang’ in character⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾, i.e. $u(t)$ switches between extreme

values. It is straightforward to show that the optimal control exists and is unique⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾. The essence of the problem here is to establish an initial value of the co-states $\lambda(0)$ such that the corresponding control input given by (11) is consistent with the required boundary conditions (4). If such a $\lambda(0)$ exists then the control input given by (11) is the unique solution to the time-optimal problem.

3.1 Solution for velocity input model

Without damping ($a = 0$), applying (9) – (12) to the model (6), leads to the switching condition

$$u^*(\tau) = \begin{cases} -1 & \lambda_1 > \lambda_2(\tau) \\ 1 & \lambda_1 < \lambda_2(\tau) \end{cases} \quad (13)$$

where, according to (10), the co-state λ_1 is constant. To obtain the optimal control from (13), the initial co-state $\lambda(0)$ must be determined. This leads to a binary value problem class which is hard to solve analytically.

By considering the switching condition (13) together with co-state trajectories from equation (10) we can determine that the form of the optimal control is symmetric around the mid-point of the time interval. An example solution is shown in Fig. 3a that also satisfies the ZRV condition. The optimal control is 1 for time T_1 then switches to -1 for time T_2 and finally back to 1 for time T_3 . For this undamped case $T_1 = T_3$. The three branches of the state trajectory that make up the optimal motion are shown in Fig. 3b. The trajectory starts at the origin and involves:

- I An arc of unit radius about the helix axis $(z_2, z_3) = (0, 1)$ through angle T_1 (when $u = 1$).
- II An arc about the helix axis $(z_2, z_3) = (0, -1)$ through angle T_2 (when $u = -1$).
- III An arc of unit radius about the helix axis $(z_2, z_3) = (0, 1)$ through angle T_1 to return to $(z_2, z_3) = (0, 0)$ (when $u = 1$).

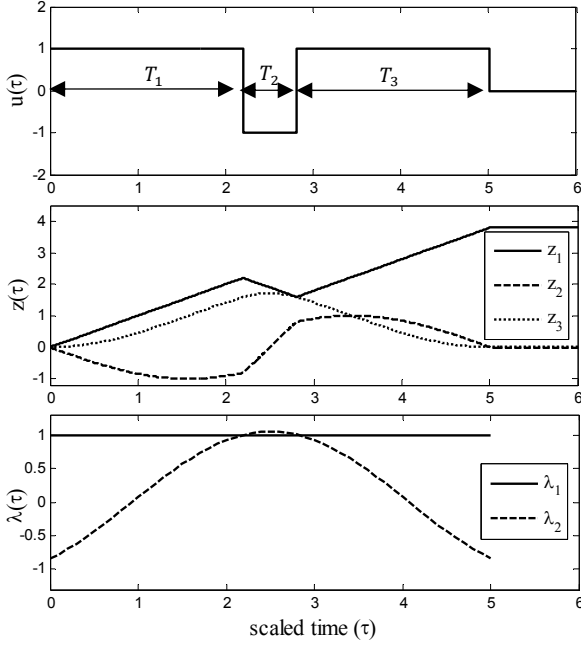
The final value of z_1 is the distance of motion $\Delta z = 2T_1 - T_2$. The projection of I-III on the z_2 - z_3 plane (Fig. 3c) may be considered as rotations of vectors on the complex plane. This leads to the geometric constraint

$$(-e^{jT_1} + 2)e^{jT_2} = (-e^{-jT_1} + 2). \quad (14)$$

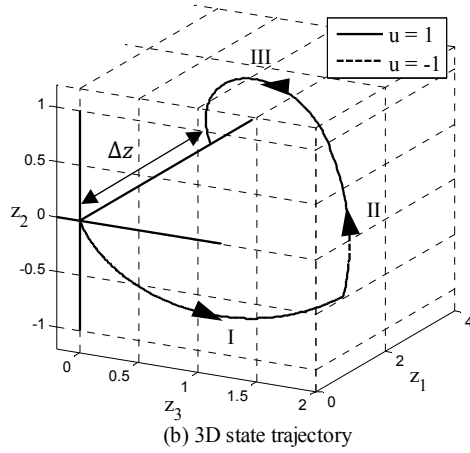
If the distance satisfies $2(n-1)\pi < \Delta z < 2n\pi$, ($n = 2, 3, \dots$), then $n-1$ forward intervals with duration $(2\pi - T_2)$ and n backward intervals with duration T_2 must be included in the motion. When $\Delta z = 2n\pi$, ($n = 1, 2, 3, \dots$), then $T_2 = 0$, i.e. no backward interval is required.

For the case with damping ($a \neq 0$), the switching condition is

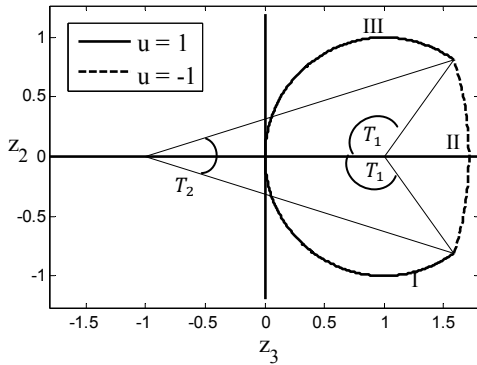
$$u^*(\tau) = \begin{cases} -1 & \lambda_2(\tau) > \lambda_1 + a\lambda_3(\tau) \\ 1 & \lambda_2(\tau) < \lambda_1 + a\lambda_3(\tau) \end{cases} \quad (15)$$



(a) Optimal control input, state, and co-state profile



(b) 3D state trajectory

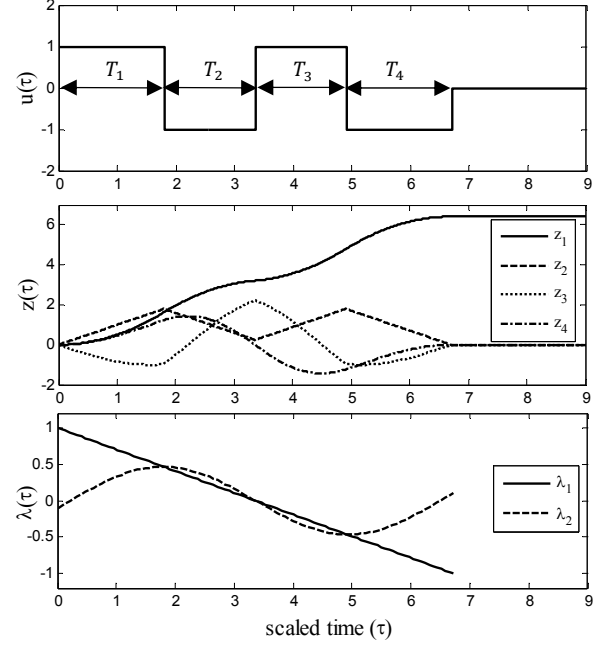


(c) 2D state trajectory with arcs and rotation angles

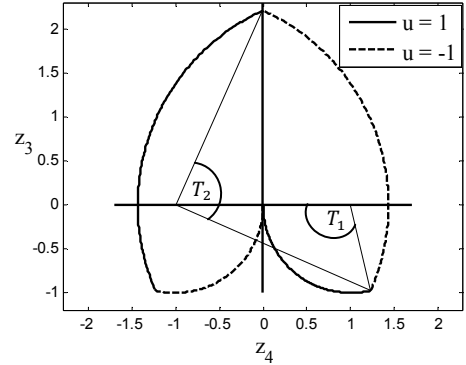
Fig. 3 Elements of velocity-input solution

A geometric constraint consistent with (15) can be obtained by the same approach as for (14). However, the symmetry requirement does not apply in this case and the resulting condition is

$$\begin{aligned} & (-e^{-(a-j)T_1} + 2)e^{-(a-j)T_2} \\ & = (-e^{(a-j)T_3} + 2). \end{aligned} \quad (16)$$



(a) Optimal control input, state, and co-state profile



(b) 2D state trajectory

Fig. 4 Elements of force-input solution

Eliminating T_3 from (16) gives

$$\text{Re}(\ln z(T_1, T_2)) + a \text{Im}(\ln z(T_1, T_2)) = 0, \quad (17)$$

where $z(T_1, T_2) = (-e^{-(a-j)T_1} + 2)e^{-(a-j)T_2} - 2$. For a given value of T_1 , we obtain T_2 from (17) by a root-finding algorithm. T_3 is then computed and the final time obtained as $t_f = T_1 + T_2 + T_3$. After switching times are found, co-state values can also be computed in order to verify the true time-optimality of the solution.

3.2 Solution for force input model

For the undamped case, a switching condition similar to (13) can be derived. According to the co-state trajectory from (10), the optimal solution must be anti-symmetric about the midpoint of the motion⁽³⁾. Thus, one additional switch is needed. An additional boundary condition must also be imposed to ensure no residual motion of the rigid body mode (zero final speed). This condition may be expressed

$$T_1 + T_3 = T_2 + T_4 \quad (18)$$

By considering the arcs in Fig. 4b as rotations of complex vectors, the relation between switching times is obtained as the geometric constraint

$$\begin{aligned} & (-e^{-(a-j)T_1} + 2)e^{-(a-j)jT_2} \\ & = (e^{(a-j)T_4} - 2)e^{(a-j)T_3} + 2. \end{aligned} \quad (19)$$

For the undamped case ($a = 0$), this is equivalent to the solution in ⁽³⁾, but expressed in complex form. Using (18) to eliminate T_4 from equation (19), and then eliminating T_3 gives a similar expression to (17). The value of T_2 may be obtained (again by root-finding) for a given value of T_1 and the remaining switching times computed. In the undamped case, $T_1 = T_4$ and $T_2 = T_3$ and (19) is more easily reduced.

4 EXPERIMENTS

Optimal solutions for the force-input model have been tested on an experimental system (Fig. 5). The test rig consists of a flexible armature [a] driven by ball screw [b] and dc servo motor [c]. The control input is the torque generated by the dc motor with a current regulating electric drive. Strain gauges [d] are used to measure the deflection at the tip of the armature as a vibratory state of the system. Important parameters of the rig are natural frequency $\omega_n = 3.7$ rad/sec and damping ratio $\zeta = 0.032$.

Figure 6 compares two example cases of applying: 1) the rigid-body solution and 2) the time-optimal solution for the flexible structure. The distance travelled (6 cm) is the same for the two cases. For the flexible structure solution, the overall motion is seen to be slower than the rigid-body case but residual vibration at the end of motion is almost eliminated.

5 ANALYSIS AND DISCUSSION

It is fairly intuitive that, if velocity is controlled directly, the time-optimal motion for a rigid body involves driving it with maximum velocity until the final position is reached. Thus, the relationship between τ_f and Δz is a straight line (Fig. 7a). With structural flexibility taken into account, an interval with backward motion (negative input velocity) must be introduced. This yields a slower motion than for the rigid-body case, as evident in Fig 7a. However, for an undamped system, there are certain distances for which the total time of motion is equal to the rigid-body case. This occurs when the dimensionless distance is equal to $2\pi, 4\pi, 6\pi, \dots$ etc.

With applied force as the input, the fastest way to reach the final position is to accelerate at the maximum rate and then decelerate at the maximum rate after the mid-point of motion. This yields the relation between distance travelled and total time as

$$\tau_f = 2\sqrt{\Delta z}, \quad (20)$$

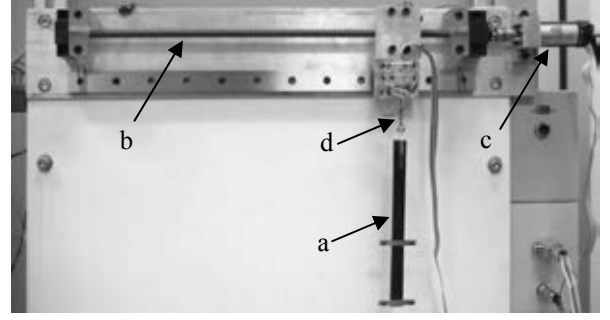


Fig. 5 Experimental rig

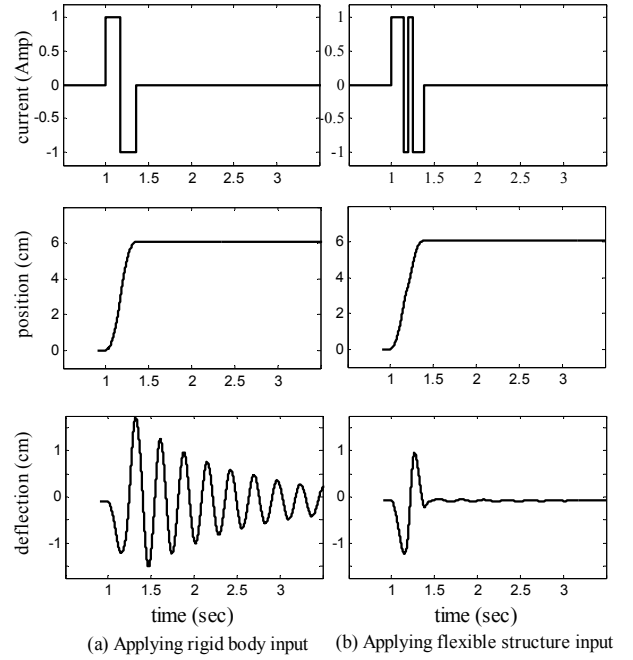


Fig. 6 Experimental results: control input, position, and deflection profiles

With structural flexibility taken into account, additional acceleration and deceleration intervals must be introduced that slow overall motion compared with the rigid-body case (Fig. 7b). Again, for an undamped system there are certain values for the dimensionless distance where no extra switches are needed and the speed of motion matches the rigid-body case, i.e. when $\Delta z = 4\pi, 8\pi, 12\pi, \dots$ etc.

When damping is present, extra switches are always required. In other words, there is no distance for which the same time of motion as the rigid body case can be achieved.

Each solution obtained corresponds to a pair of values for the dimensionless variables Δz and τ_f . It is usual to interpret the set of solutions as being for fixed maximum input (V or F) and varying over the actual distance traveled Δx . However, for the dimensionless model we have $\Delta z = \Delta x \omega_d / V$ for the velocity input case and $\Delta z = M \Delta x \omega_d^2 / F$ for the force input case. Therefore, we may also interpret the solutions as being

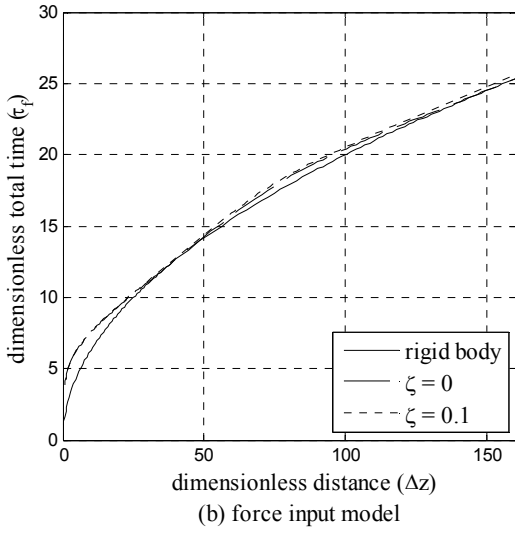
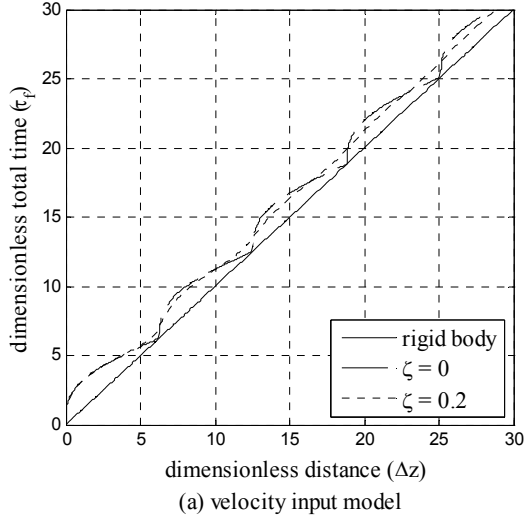


Fig. 7 Set of time-optimal solutions

for fixed Δx and varying over V and F . With this idea, we define the following dimensionless measures of actuation capacity and overall speed of motion:

- (a) Relative actuation capacity (velocity input case)

$$C_v := \frac{V}{\Delta x \omega_d} = \frac{1}{\Delta z}$$

- (b) Relative actuation capacity (force input case)

$$C_f := \frac{F}{M \Delta x \omega_d^2} = \frac{1}{\Delta z}$$

- (c) Overall ‘speed’ of motion

$$S = 1/\tau_f$$

The value of these parameters may be calculated for each solution. Clearly, the parameter S is a main indicator of the overall performance of the system. The results from plotting S against $C_{v,f}$ are shown in Fig. 8.

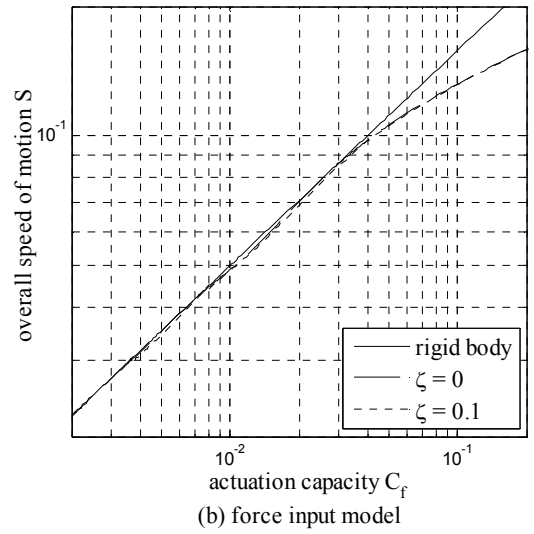
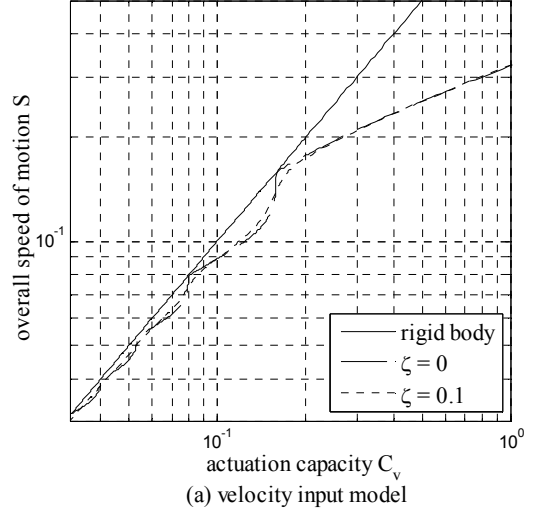


Fig. 8 Overall speed vs actuation capacity

For each value of $C_{v,f}$, it is also possible to calculate the corresponding value of S for time-optimal motion of a rigid-body system. For the velocity input case, the input will then have no negative interval and

$$S^{rb} = \frac{V}{\Delta x \omega_d} = C_v.$$

For the force-input case the input has equal positive and negative intervals and so

$$S^{rb} = \frac{1}{2} \left(\frac{F}{M \Delta x \omega_d^2} \right)^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} \sqrt{C_f}.$$

These two equations define the rigid-body lines seen in Fig. 8 and provide an absolute upper bound on the achievable speed of rest-to-rest motion.

We can see from the results that, when the overall speed of motion is relatively slow, the overall speed for the flexible structure is close to the rigid-body case. However, when the actuation capacity is increased, the average speed can deviate significantly from the rigid-

body line. This effect is most significant when the time interval of motion is of the order of the natural period of vibration of the system (i.e. when $\tau_f \sim 1$) or less.

Also, there is a critical value of the actuation capacity above which speeds close to the rigid-body case can no longer be obtained. For a velocity-input system, this value is given by

$$C_v^{crit} = \frac{V^{crit}}{\Delta x \omega_d} = \frac{1}{2\pi}.$$

For a force input system, the critical value is

$$C_f^{crit} = \frac{F^{crit}}{M \Delta x \omega_d^2} = \frac{1}{4\pi^2}$$

Figure 9 shows speed of motion as a fraction of the rigid-body case versus actuation capacity. The results may be interpreted quantitatively as follows: For the velocity input case, the overall speed of motion is within 78% of the rigid body case if the actuation capacity is below the critical value ($1/2\pi$). If the actuation capacity is raised beyond this value, speeds close to the rigid-body case can no longer be achieved. For the force input model, the critical actuation capacity is $1/4\pi^2$. In this case, overall speed of motion is within 97% of the rigid-body case if actuation capacity is below the critical value.

This knowledge on limits of performance may be helpful in the design process of actuator selection and sizing. According to the results, high capacity actuation might not give an adequate return, in terms of increased speed of motion, particularly as more powerful actuators tend to be more expensive. The curves in Fig. 8 may be incorporated in an overall design optimization cost function in order to obtain the best solution.

6 CONCLUSIONS

The problem of time-optimal rest-to-rest motion of a single mode flexible structure has been considered. The main contributions of the present work are:

1. The optimal control history is obtained by considering geometric constraints on state variable trajectories.
2. Fundamental characteristics of the solutions, in terms of the relation between actuation effort and overall speed of motion have been presented.

For low overall speed of motion (or relative actuation capacity) the time for motion is close to the case of a rigid body structure. However, if the time of motion is of the order of the natural period of vibration then significant reductions in overall speed are required if zero residual vibration is to be achieved. This fundamental result is explained by the extra intervals with negative input value that are required to cancel elastic vibration of the structure.

Further work aims to extend the results to more general cases where multiple flexible modes and non-

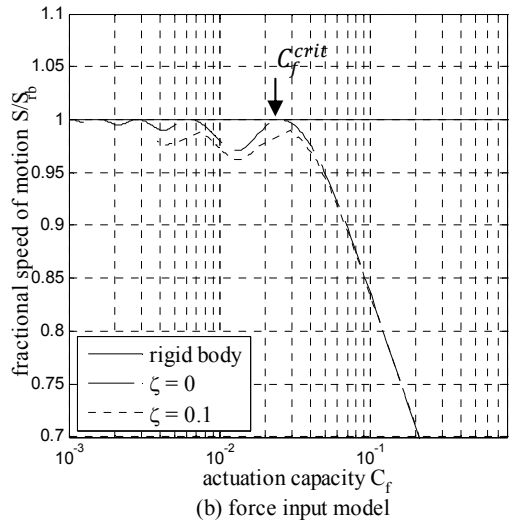
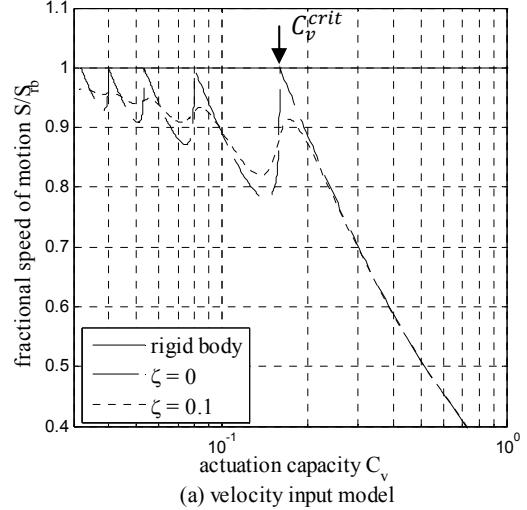


Fig. 9 Fractional speed vs actuation capacity

linear characteristics of the system are taken into account.

ACKNOWLEDGEMENT

This research was partly funded by the Thailand Research Fund (TRF), Royal Golden Jubilee Ph.D. (RJG-Ph.D.) program.

REFERENCES

- (1) Weerasooriya, S., Low, T.S., and Huang, Y.H., Adaptive Time Optimal Control of a Disk Drive Actuator, IEEE Transactions on Magnetics, Vol. 30, No.6, (1994), p4224-4226.
- (2) La-orpacharapan, C. and Pao, L.Y., Shaped Time-Optimal Control for Disk Drive Systems with Back EMF, Slew Rate Limits, and Different Acceleration and Deceleration Rates, Proceeding of the 2003 American Control Conference, Vol. 6, (2003), p4788-4795.
- (3) Singh, G., Kabamba, P. T., and McClamroch, N.H., Planar, Time-Optimal, Rest-to-Rest Slewing Maneuvers of Flexible Spacecraft, Journal of Guidance, Control, and Dynamics, Vol.12, No.1, (1989), p71-81.

- (4) Ebrahimi, A., Moosavian, S.A.A, and Mirshams, M., Minimum-Time Optimal Control of Flexible Spacecraft for Rotational Maneuvering, Proceeding of the 2004 IEEE International Conference on Control Applications, Taiwan, Vol. 2, (2004), p961-966.
- (5) Auernig, J.W., and Troger, H., Time Optimal Control of Overhead Cranes with Hoisting of the Load, Automatica, Vol. 15, no. 5, (1995), p23-33.
- (6) Pao, L. Y. and Frankiln, G.F., Time-Optimal Control of Flexible Structure, Proceeding of the 29th Conference on Decision and Control, Hawaii, Vol.5, (1990), p2580-2581.
- (7) Pao, L.Y., Minimum-Time Control Characteristics of Flexible Structures, Journal of Guidance, Control, and Dynamics, Vol.19, No.1, (1996), p123-129.
- (8) Singh, T. and Vadali, S.R., Robust Time-Optimal Control: Frequency Domain Approach, Journal of Guidance, Control, and Dynamics, Vol.17, No.2, (1994), p346-353
- (9) Kirk, D. E., Optimal Control Theory: An introduction, Dover Publication, (2003).
- (10) Lewis, F.L. and Syrmos ,V.L., Optimal Control 2nd edition, John Wiley & Sons, (1995).

Thai Mango Supply Chain Comparison and Analysis to Japanese Market

Sunida TIWONG*, Apichat SOPADANG*,

Ruth BANOMYONG** and Sakgasem RAMINGWONG *

(Received 28 February 2012, Accepted 17 January 2013)

The purpose of this research is to study and analyze Thai mango supply chain exported to Japanese market. In order to understand the relationship and the connectivity of the members on Thai and Japanese partners in the supply chain, the study started from upstream to downstream (farm, middle-man, processing, factory and exporter). The Supply Chain Integration Model (SCI Model) and the Integration Definition for Function Modeling (IDEF0) were used. Where the SCI model is constructed by 4 major criteria, ie, infrastructure, institutional, businesses and people, IDEF0 shows the connection of activity in Supply Chain Management. The results indicate the problem and concerns in terms of food quality, food safety as the weakest links of the chain. These indications lead to the suggestion of improvement of supply chain of the products in the future.

Keywords : Supply Chain Integration Model, Integration Definition for Function Modeling, Thai Mango Supply Chain in Japanese Market

1 INTRODUCTION

Japanese market is a big food importer of the world⁽¹⁾. Japanese government by the Ministry of Agriculture Forestry and Fisheries (MAFF) has strictly controlled the imported food in term of quality, especially, on food safety and traceability⁽¹⁾. The reason of this control is due to the inspected pesticide residue food imported in September 2008, with China's Sanlu infant milk powder contamination. Then, the milk powder was mixed with melamine, leading to infants kidney stone diseases⁽²⁾. The major components of the safety management are Hazard Analysis at Critical Control Points (HACCP), Good Manufacturing Practice (GMP) and Good Hygiene Practice (GHP)⁽³⁾.

Japan is the second largest market of Thailand agriculture, accumulating a total of 2.6 billion USD in 2009 and increasing 15.07% from 2008⁽⁴⁾. Moreover, Thai Government has been promoting Thai food, via the "Kitchen to the world" and "Thai Food Good Taste policies"⁽⁵⁾⁽⁶⁾, which was to ensure Thai food with good

quality. This study focuses on mango supply chain in Japanese market. Where Thai Mango is becoming an important exporting fruit of Thailand, in 2011, mango has been exported to Japan more than 6.17 million USD. MAFF was strictly controlled these Thai mango as well as other imported fruits as the importers must declare and specify the list of chemicals both those are allowed and those are not allowed in imported mangoes⁽⁷⁾. However, there are still problems for this mango industry, i.e., disease, pesticides contamination and mango maturity. (Various problems occur because of smallholder and event that effect the traceability of Thai mangoes)

The purpose of this research is to apply the Supply Chain Integration Model (SCI Model) and the Integration Definition for Function modeling (IDEF0) in order to study and analyze overall relationship between Thai and Japanese partners within the mango supply chain. Then the relationship will indicate the way to improve and develop food safety and food quality to be meet Japanese requirement, expectation and standard.

*Faculty of Engineering, Chiang Mai University

** Faculty Commerce and Accountancy, Thammasat University

2 LITERATURE REVIEW

Business process mapping and SCI model have been used in a variety of research to find the defects of system and the way to improve and manage the supply chain. The details are as follows.

2.1 Business Process Mapping

The Business Process Mapping (BPM) is a tool to analyze and identify improvement process from current state (AS-IS) to future state (TO-BE). It is commonly used by many organization to show the interconnections between the activities and the decomposition of the process⁽⁸⁾. In this research, the integration definition for function modeling (IDEF0) is used. IDEF0's roots has been initiated to form when the air force in response to the identification of the need to improve manufacturing operations⁽⁹⁾. IDEF0 is a modeling tools used to produce a model or structured representation of the functions of a system and of the information flow and the physical flow between activities of an organization and across the supply chain⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾. IDEF0 helps the organizations to develop a basis for process improvement planning and have a foundation to define information requirement⁽¹²⁾.

2.2 Supply Chain Integration Model

The Supply Chain Integration Model (SCI Model)⁽³⁾ is used to study the association with supply chain management and to find the corporations that could be better adjusted. Bywhich, the design and development can be adapted from the model within this international supply chain⁽⁵⁾⁽¹³⁾. SCI Model is constructed by 4 major criteria, i.e., infrastructure, institutional, businesses and people. In these 4 major criteria, there are sub-criteria as shown in Figure 1.

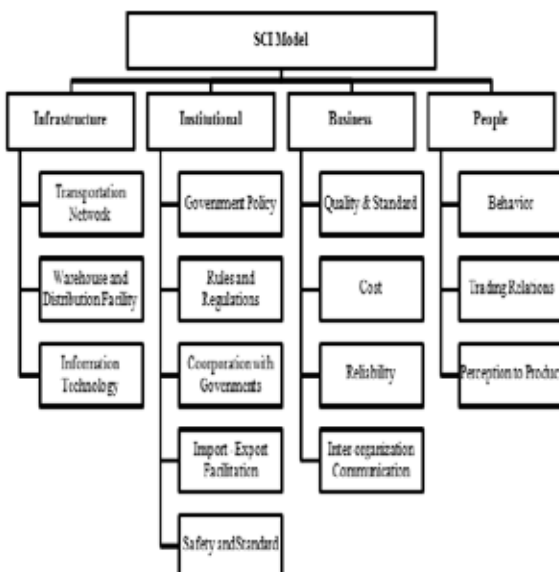


Fig. 1 SCI model

3 METHODOLOGY

In this research, the study started from investigating the supply chain of imported mangoes by using Business Process Mapping (BPM), and then, comparing the differences of supply chain links between Thailand and Japan, in order to find ways to improve the supply chain.

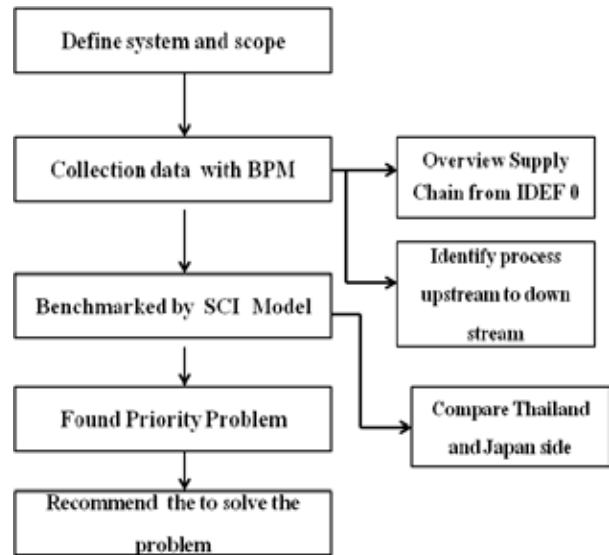


Fig. 2 Concept to improve Supply Chain

3.1 Business Process Mapping

An overview of the supply chain system was investigated using IDEF0 on events that occurred in the mango supply chain in Thailand. The current condition (AS-IS) as the actual order is used to find improvement in the future (TO-BE). The process began from upstream to downstream. Farms and middle man, which was used to gather information, are an union in Amphoe Phrao in Chiang Mai Province. Other supply chain member, ie, the exporter, the vapor heat treatment factory and the freight forwarder are in Bangkok. Data was collected during June to August 2010.

3.2 Supply Chain Integration Model (SCI Model)

The research team, from the Supply Chain and Engineering Management research unit of Chiang Mai University, has collected the information regarding to the SCI Model requirement and therefore has found a correlation between agencies of the food exported supply chain to Japan, starting from the production, delivery, distribution and export from Thailand. Also included is the import, shipping and distribution to consumers within Japan. This shows that there are many sectors concerned. The focus can be separated into 4 areas per the SCI Model, ie, the infrastructure, institutional, business and people. Infrastructure and institutional are basically the support and promotion

from the government. Business is, on the other hand, to determine the effectiveness of the private sector such as cost time and reliability⁽¹⁴⁾. Here, LPAT (Logistics Performance Assessment Tools)⁽¹⁵⁾ is used as the assessment of the logistics performance of the supply chain member. Finally, people is the section that indicates an overview of the individual. The evaluation is based on 1-5 ranking, where “5” is the highest ranking (for example, the organization or government can well corporate to joint venture to another organization) and “1” is the lowest ranking (for example, the organization ignore all activities that are performing at the present, not be assimilated to the present circumstance). The expert evaluation and the research team have then scored in the query.

4 RESULT AND DISCUSSION

This research focused on Thai popular mango – “Nam Dok Mai” cultivar. The supply chain separates into 5 activities as show in Figure 2.

- (1) Farmer: the activity starts from the input as the purchasing order by the middle man (whereas the exporter have made a contract and purchase directly to middle man). Before flowering mango, farmer will realize the approximate quantity of mangoes and will confirm these figure to the middle man 1-2 days before harvesting. The process of growing mangoes will start with “Planning growth”, “Sourcing materials”, “Production technologies”, “Prevent oriental fruit”, “Agrochemical control” and “Harvest”. Farmer has to get “Good Agricultural Practices (GAP)” from the Department of Agriculture (DOA). The output from farmer is ripe yellow mango (farmer will grade mangoes) and then be sent to middle man.
- (2) Middle man: the input is the purchasing order from exporter and sent to farm to confirm order. Before the harvest, middle man have to sample the product to the Department of Agriculture (DOA) to check the agrochemical substances. After get the result (around 1 week), middle man will inform the farmer to start harvesting mangoes. When middle man receive product from farmer, they recheck the size and the ripeness of the mangoes before sending it to the exporter. Mangoes will be packed in plastic container and load to the truck, covered with canvas. The transportation will take around 8-12 hours.
- (3) Exporter: after exporter receives the customer requirement and purchasing order from Japan, they will plan the operation, prepare the export document, purchase raw material and contact the middle man. When the mangoes arrive, exporter will check size, color and ripeness. Mangoes will be washed by water with the fungicides and

boiled in fungicides at 50 C for 5 minutes. After pack in plastic container, mangoes will be sent to vapor heat treatment plant.

- (4) Vapor heat treatment: the treatment is commonly controlled by Japan delegate. The mango must be subjected to vapor heat treatment to kill fruit fly larvae and pathogens causing anthracnose and blossom end rot adhering to ripe yellow mango from field. It takes approximately 1 hour per 2000 kg in this process. Mangoes will then be sent to air pressure drier. Then weight selection and in case of no blemish, cleaning the skin, the label will be attached to indicate code for traceability and be kept in warehouse.
- (5) Freight forwarder: The documents for import include the certificate of Pesticide and Residues Phytosanitary certificate. The truck that use for transport mangoes to airport have to be a cold storage truck.

Total duration in Thai Mango supply chain can be up to 1-2 days , including harvest mango transportation, vapor heat treatment and export to Japanese Market. Studies have found that traceability does not existed since there are no label or identification to the mango lots. Where the basket has the same color and no identification, should any pesticide has been detected, they will be rejected as a whole lot. Then it cannot be exported.

5 BENCHMARKING THAI MANGO SUPPLY CHAIN

The objective of this research is use SCI Model to benchmark between Thai and Japan sides. In figure 3 SCI Model compared Thai and Japan sides to benchmark is shown. It is obvious that the Japan side shows good performance than Thai side in overall. Where the Thai gets lower points in all fields than the Japanese in approximately 1-2 rank. The worst criteria of Thai side, as scored 2, are in the sub-criteria “Transportation Network”, “Safety and Standard” and “Behavior”. Where in the Transportation network criterion, Thailand is far behind Japan. In Japan, the transportation is well controlled as in the “cold chain”. In Thailand, the transportation is still based on normal truck and temperature is uncontrollable. Also from the inspection, it can be found that the Safety and standard in Thailand is diverse on various standards such as GAP or GMP. The sub-criteria “Behavior” is found a big gap where Japanese customer do not realize the Thai mango characteristics where Thai Mango is only popular in summer only. Therefore Thailand’s Government should exploit and show the different way to consume such as how to cook mango and to make confidence about food safety and food quality in Thai Food.

However, in some criteria, it can be found that Thai side get the same level as the Japanese such as

Information Technology and Trading Relations.

It shall be noted here that the scoring is based on the weakest link (in each country). For example, the sub-criterion Safety and Standard, Thailand is scored 1. Whist investigate into the supply chain member, even though middle-man, exporter, vapor heat treatment and freight forwarder were scored 2, 4, 4 and 4 respectively. However, farmers are scored 1. Therefore, for this sub-criterion, Thailand is scored 1 (see Table 1).

Table 1 Thailand's Safety and Standard Sub-Criterion

KPIs	Member in the Supply Chain					Overall Score
	Farmer	Middle-Man	Exporter	Vapor Heat Treatment	Freight Forwarder	
Safety and Standard	1	2	4	4	4	1

For Japanese side, the best practice (scored 5) is presented in sub-criteria as “Cooperation with Government”, “Quality and Standard”, “Reliability” and “Inter-organization Communication”.

6. CONCLUSION

The objective of this research is use SCI Model to benchmark between Thailand side and Japan side to indicate the weakest link in the supply chain linkages. This study applied IDEF0 and adapted SCI model in the case study to analyze Thailand Mango Supply Chain.

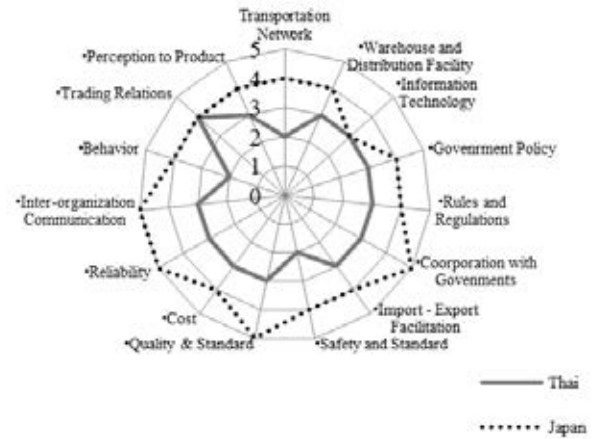


Fig. 3 SCI model compared Thailand and Japan

The weakest link is found to be a farmer and middle man. Where they do not realize the important of the supply chain and ignore a contract farming with exporter. This is a somewhat a big mistake that will cause a lot of problem. The problem is mostly found at the upstream in Thai side such as traceability, contract missing and lack of information. This problem initiate the gap within SCI Model. In terms of sub-criteria, “Transportation Network”, “Safety and Standard” and “Behavior” are among the weakest link of Thai supply chain members.

REFERENCE

- (1) Derek, H., Food with a visible face: Traceability and the public promotion of private governer in the Japanese food system, International Journal of Geoforum, Vol.41, (2010), p826-835.

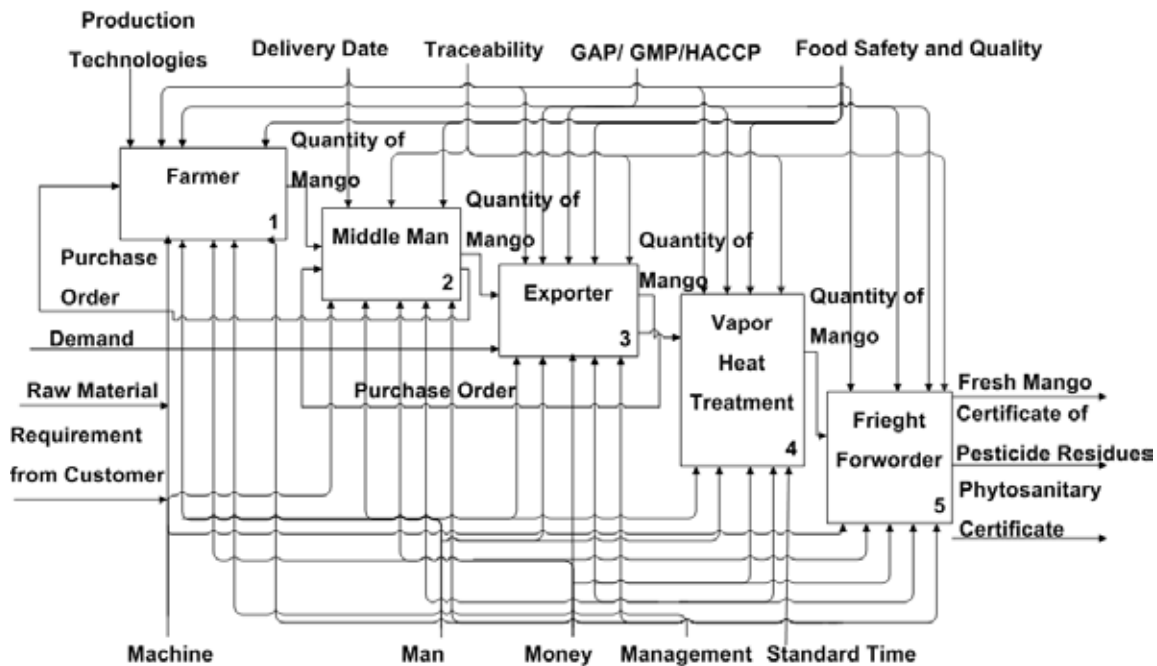


Fig. 4 Business process mapping Thai mango supply chain in japan market

- (2) Gui, S., Wang, F. , Zhang, Z. and Yang, L., Research on self-constructed traceability system based on agri-food supply chain management, Second International Conference on Intelligent Computation Technology and Automation, (2009).
- (3) Aruma, I. O. , The impact of food regulation on the food supply chain, Toxicology, Vol. 221, (2006), p119-127.
- (4) DEPthai, Data of product trade, Ministry of commerce, Royal Thai Government online. [http:// www. depthai.go.th](http://www.depthai.go.th).
- (5) Ramingwong, S., Banomyong, R. and Sopadang, On supply chain integration model for thai food Product in japan market, The 3rd International Conference on Logistics and Transport and The 4th International Conference on Operations and Supply Chain Management, (2011)
- (6) Payongyam, P., Sopadang, A., Holimchyahotikul, P., Improvement of the supply chain system for cooked chicken product exported to japan: a case study inThailand for this industry. IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology, (2010).
- (7) Chomchalow, N., Songkhla Na P., Thai Mango Export: A Slow-but-sustainable development, International Seminar on Consumer Trends and Export of Tropical and Subtropical Fruits, (2008).
- (8) Darington, R., Staikos, T. and Rahimifard, S., Analytical methods for waste minisation in the convenience food industry, International Journal of Waste Management, Vol.29, No.4, (2008), p1274-1281.
- (9) Eshlaghy, T. A., Process Based Agile Supply chain model according to BPR and IDEF 3.0 concepts, Contemporary Engineering Sciences, Vol. 2, No.3, (2009), p117-138.
- (10) Kritchachai, D. and Wasusri, T., Implementing supply chain management inThailand textile industry, International Journal of Information Systems for Logistocs and Management, Vol. 2, No.2, (2007) , p107-116.
- (11) Trkman, P., Stemberger, Indihar M., Jaklic J., Information transfer in supply chain management, The Journal of Issue in Informing Science and Information Technology, Vol.2, (2005), p559-573.
- (12) Hakim Al, L., Modelling electronic supply Chain management, Proceedings of the Fifth Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference, (2004).
- (13) Banomyong,, R., Varadejsatiwong, P., Phanjan, N., Asean-india connectivity : A Thailand perspective, Economic Researh Institute for ASEAN and East Asia, (2011).
- (14) Banomyong,, R., Supatn, N. Developing a supply chain performance tool for SMEs in Thailand, Supply Chain Management : An International Journal, Vol. 16, Iss :1, p20-31.
- (15) Thammasat University, Logistics Performance Assessment Tools, 2010.

An Application of Value Network Mapping in Workload Control Concept

Apichat SOPADANG*, Jirapat WANITWATTANAKOSOL*,
Kumchat SUKCHAROEN** and Sunida TIWONG*

(Received 28 January 2012, Accepted 17 January 2013)

Workload control (WLC) concept has been recognized for job shop practices. One of major parts of order release and review (ORR) is the order entry phase. Value network mapping (VNM) is an alternative approach of the value stream mapping (VSM). All parts on shop floor are mapped in the complete network flows with detailed data. An objective of this research is to use a case-based approach to apply VNM for supporting data in ORR strategy. A variety of material flow analysis and product grouping tools are employed to use in the empirical study. It is fruitful to handle multiple products in complex bill of material and becomes easier to visualize for anticipation a bottleneck. All necessary data are clearly shown for production planner in order to prepare for performing an optimization analysis in order release phase.

Keywords : Workload control, Order entry phase, Value network mapping, Job shop environment

1 INTRODUCTION

Presently, many companies around the world have to face more competition to response customers need in term of cost, quality and time. Based on production environments, production and control system in make-to-order (MTO) is more complicated from several uncertainty factors involved⁽¹⁾. The characteristic of MTO environment is to produce high variety of products in low volume⁽²⁾. Moreover, many MTO companies operate by using job shop production.

Job shop is production system that typically deals jobs differ with respect to the set of operations to be performed, with respect to the sequence in which the operations must be executed, and with respect to processing times during fabrication⁽³⁾. Researchers have developed many tools and techniques to find better solutions for this attractive problem. However, workload control (WLC) is a promising mechanism

amid others as suggested by Hendry and Kingsman⁽⁴⁾.

The development of WLC has highlighted the benefit of control policies that has been recognized for job shop practices. An order release and review (ORR) technique plays a majority role to manage the transition of production orders from production planning to the shop floor control⁽⁵⁾. One of major parts of ORR is the order entry phase, which deals with production order preparation, processing requirement, and job routing⁽⁶⁾.

Value network mapping (VNM) is an alternative approach of the value stream mapping (VSM)⁽⁷⁾. All parts on shop floor are mapped in the complete network flows with detailed data. VNM can apply with job shop companies where produce products such as equipment cabinets, jigs and fixtures, small turned parts etc.

An objective of this research is to use a case-based approach to apply VNM for supporting data in ORR strategy. An empirical study is an actual manufacturer of precision tool engineering that operates in job shop environment. The remainder of the paper is organized as follows. Section 2 presents a literature review. A proposed method is described in section 3. Section 4,

* Department of Industrial Engineering

** Abbeycrest (Thailand) Co.,Ltd.

an overview about the case organization is provided. Results and discussion of the proposed method are mentioned and analyzed in section 5. Finally, section 6 presents the conclusions of the paper and suggestions for future research.

2 LITERATURE REVIEW

2.1 The order entry phase in workload control concept

A significance approach for job shop production is based on WLC concept. This concept buffers the shop floor against the dynamics of arriving orders by using input/output control. A typical WLC concept consists of three major decision moments; order entry phase, order release phase and dispatching phase, respectively.

At each phase is operated as a class of hierarchical capacity-oriented with input control and output control⁽⁸⁾. On the one hand, input control regulates the allowable jobs to the next level, acceptance jobs for entering into the pool, releasing jobs to shop floor and dispatching jobs for processing. On the other hand, the control of workload through regulation of the outward flow is leaded by medium term, short term and daily capacity management. Additionally, due date assignment or due date acceptance is also considered at order entry level⁽⁹⁾. Figure 1 presents the hierarchical WLC concept.

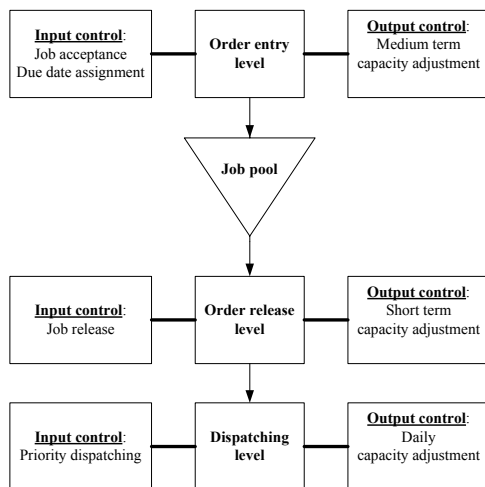


Fig. 1 Input and output control in WLC concept

Ossterman et al.⁽¹⁰⁾ asserted that a job release is an important decision within WLC concept because it determines when each job should enter to the shop floor and remains on the floor until its operations have been finished. However, job entry control has influenced to prepared information before releasing selected orders. The job routing is defined and the availability of the required materials, tooling and fixture is provided. More detailed planning for the workload of the job is generated.

2.2 Overview of value network mapping

One of the effective tools for implementing lean production is value stream mapping (VSM). VSM is a powerful tool which not only expresses material flows, but also provides information flows⁽¹¹⁾. However, many researchers observed that job shop environment companies have multiple streams coming together. Therefore, it fails to map VSM. VNM is generated to eliminate this weakness.

Unlike traditional flow mapping tools, VNM is developed to map the complete flow network in a value stream for complex product, complex bill of material (BOM) and several levels of assembly⁽¹²⁾. This approach was proved to support facility improvements i.e. the creation of manufacturing cells and the addition of material handling information⁽¹³⁾.

VNM integrates and enhances basic industrial engineering (IE) tools such as multi-product process chart (MPPC) and flow process chart (FPC) to elaborate algorithms for clustering of identical manufacturing routing and outline the improvement facility layout. Moreover, these algorithms utilize data structures that capture the complete assembly structure of the product instead of focusing only the key components.

3 METHOD

A proposed method is depicted in Figure 2. The various steps are described below

- (1) Use products BOM and the manufacturing routings of the components in the BOM. MPPC, the basic IE tool, is generated in this step for showing the flow in the facility.
- (2) Collect detailed data for enhanced flow process chart (FPC). The enhanced FPC is a data collection tool to record all operation, transport, delay, inspection, material handling and essential information in the production's flow.

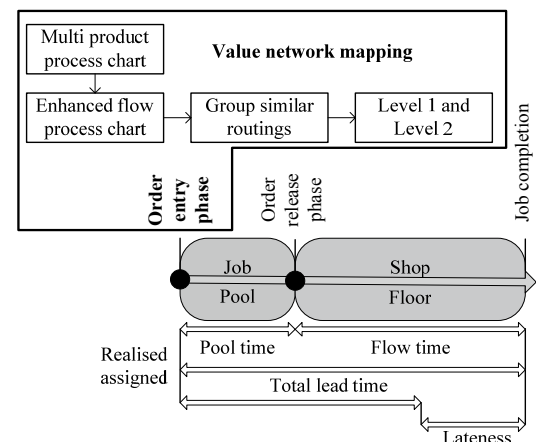


Fig. 2 A schematic diagram of proposed method

- (3) Group products into families. Data are collected and observed for grouping product families on

the basis of the pair-wise similarity coefficients (PWSC) which is obtained by the “Jaccard” similarity function as below

$$S_{ij} = \frac{X_{ij} + \sqrt{X_{ij} \cdot Y_{ij}}}{X_{ij} + X_i + X_j + \sqrt{X_{ij} \cdot Y_{ij}}} \quad (1)$$

where $0 \leq S_{ij} \leq 1$; X_{ij} = number of machines used by both part ‘i’ and part ‘j’ (number of matches); X_i = number of machines used by part ‘i’ only; X_j = number of machines used by part ‘j’ only; Y_{ij} = number of machines that are used neither by part ‘i’ nor by part ‘j’ (number of misses).

- (4) Draw the level 1 (product family) and level 2 (component family). These maps of VNM state the material handling information associated with every flow of parts on any machines.

4 CASE STUDY

The research is applied in a job shop MTO company, precision tools engineering. Due the higher work in process (WIP) levels and the increasing of jobs, the instinctive style for scheduling can not successfully used by the planner. Hence, this company finds a new approach to support the planner for reducing WIP, reducing lead times, improving delivery date devotion.

This paper illustrates some products which processing data and sequence data were obtained from the company. This company has 11 stations including drilling machine, CNC machining center, wire cut machine, grinding etc.

Five illustrative products are displayed in the form of MPPC as shown in Fig 3. The use of MPPC is preferable to deal with a number of products. This tool can be used not only as input for a cluster analysis procedure, but also exploration the identification process. A friendly-user form as enhanced FPC is employed to determine all necessary data. Figure 4 displays the enhanced FPC for one component in the case study.

5 RESULTS AND DISCUSSION

From previous section, results are structured according to provide essential information at order entry phase in WLC.

A cluster analysis is operated to group components with similar manufacturing path into same families. The PWSC, which is exhibited in Table 1, is calculated by applying equation 1 (“Jaccard” similarity function) with the MPPC. It is benefit to visualize the arrangement of the cluster in dendrogram that is shown in Fig. 5. The clustering dendrogram state that components can be partitioned into 3 clusters; {7,8,6,11,1, 3}, {2,5,12} and {4,9} with 1 exceptional component 10.

Finally, to map a large number of different flows can be divided at two levels. MPPC and enhanced FPC are integrated to map the flows of a complete family of products at level 1. At level 2, each family flow is mapped by using MPPC, enhanced FPC and the cluster dendrogram. Level 1 diagram and level 2 diagram for component family 1 are presented in Fig. 6 and Fig. 7, respectively.

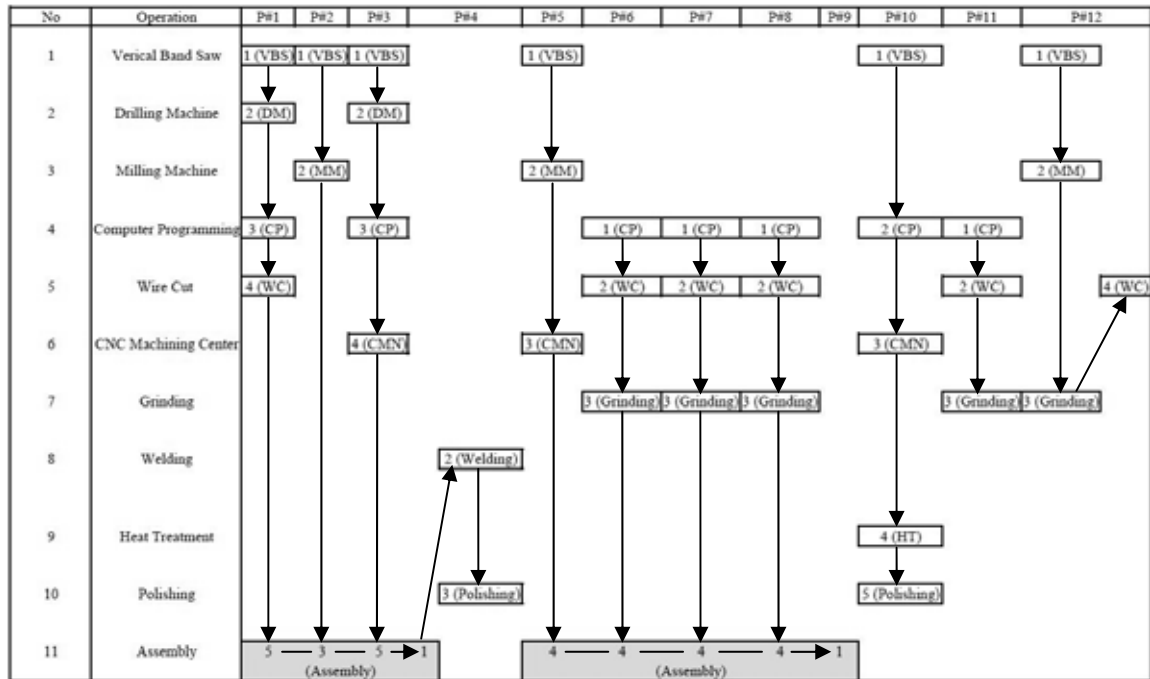


Fig.3 A multi product process chart

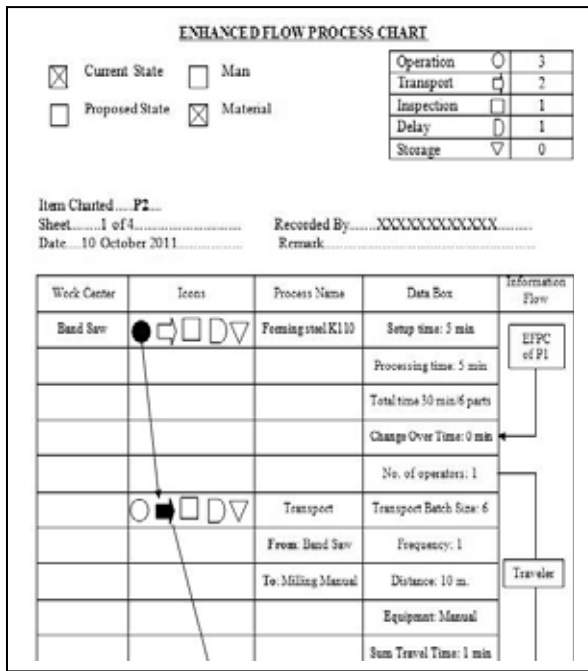


Fig.4 A sample of enhanced flow process chart

The case study produces a wide range of products that use different combination of parts, whose routing will characterize different work centers located in the same facility. The application of VNM with level 1 and 2, both levels of flow mapping effort to combine and /or merge several flows in order to generate more compact flow diagram without eliminating any components.

6 CONCLUSION

This research applies VNM to support data in order entry phase of WLC concept. A variety of material flow analysis and product grouping tools are employed to use in the empirical study which operates in job shop environment. It is fruitful to handle multiple products in complex bill of material and becomes easier to visualize for anticipation a bottleneck. All necessary data are clearly shown for production planner in order to prepare for performing an optimization analysis in order release phase. Future studies should perform an optimization method at order release phase by useful data from the proposed research.

Table 1 Jaccard similarity matrix

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
P1	1	0.563	0.775	0.333	0.475	0.696	0.696	0.696	0.463	0.426	0.563	0.491
P2		1	0.563	0.463	0.883	0.393	0.393	0.393	0.657	0.333	0.000	0.646
P3			1	0.333	0.696	0.491	0.491	0.491	0.463	0.618	0.333	0.281
P4				1	0.393	0.393	0.393	0.393	0.657	0.333	0.000	0.000
P5					1	0.333	0.333	0.333	0.549	0.491	0.000	0.563
P6						1	1.000	1.000	0.549	0.281	0.883	0.563
P7							1	1.000	0.549	0.281	0.883	0.563
P8								1	0.549	0.281	0.883	0.563
P9									1	0.000	0.000	0.000
P10										1	0.333	0.281
P11											1	0.646
P12												1

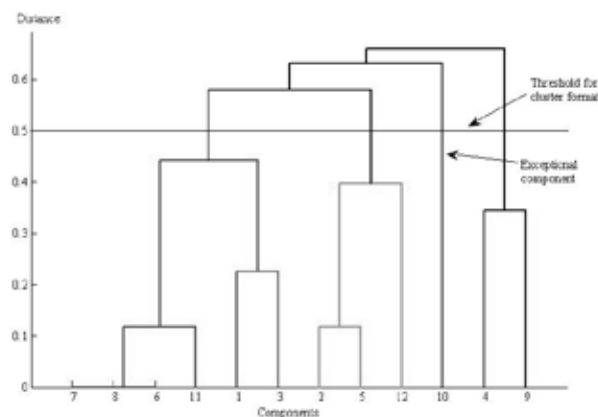


Fig.5 Part family dendrogram

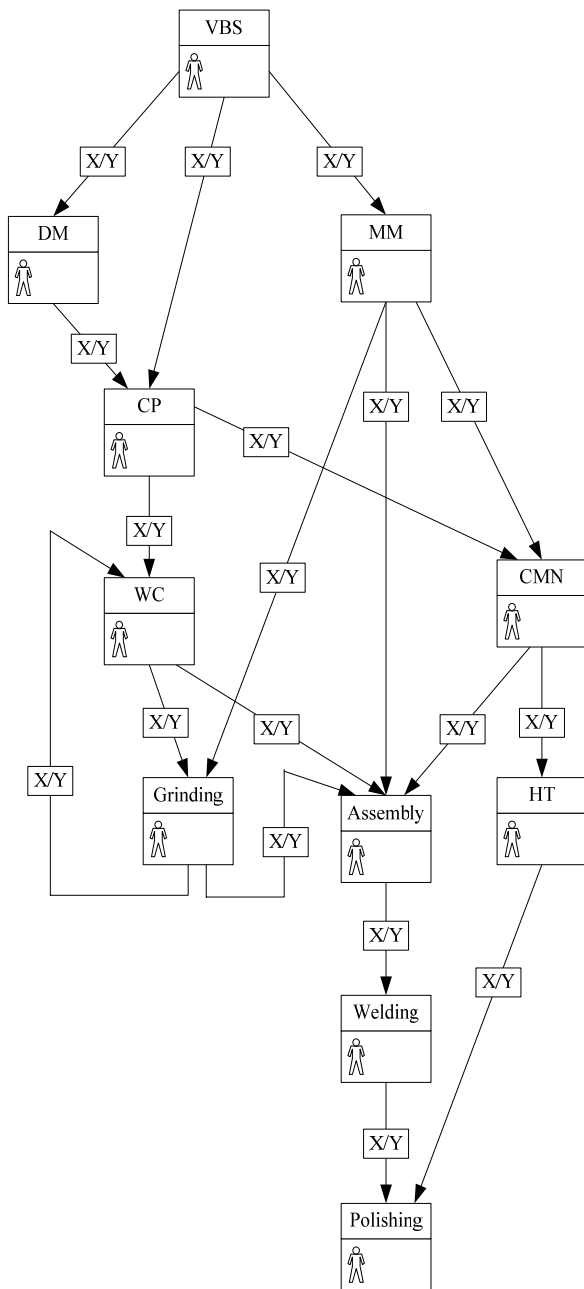


Fig. 6 VNM at level 1

ACKNOWLEDGMENT

The authors would like to take this opportunity to thank the Supply Chain and Engineering Management (SCEM) Research Unit, Industrial Engineering Department, Chiang Mai University.

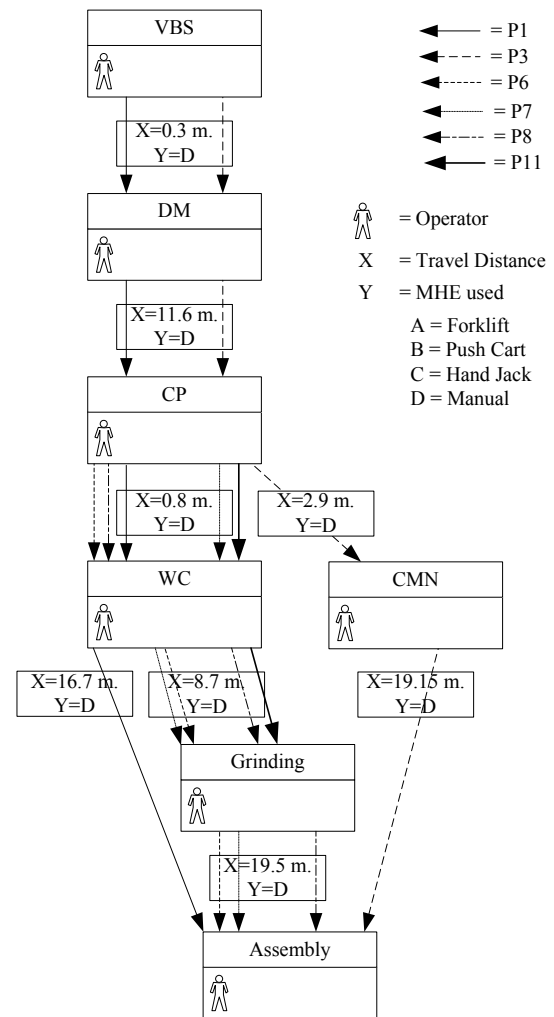


Fig. 7 VNM at level 2 for component family 1

REFERENCE

- (1) Ebadian, M. , Rabbani, M. , Torabi, S. A. and Jolai, F., Hierarchical production planning and scheduling in make-to-order environments: reaching short and reliable delivery dates, *International Journal of Production Research*, Vol.47, No.20, (2009), p5761-5789.
- (2) Wanitwattanakosol, J. and Sopadang, A., A framework for implementing lean manufacturing system in small and medium enterprises, *Applied Mechanics and Materials*, Vol.110-116, (2012), p3997-4003.
- (3) Land, M., Parameters and sensitivity in workload control, *International Journal of Production Economics* Vol.104, (2006), p625-638.
- (4) Hendry, L. C. and Kingsman, B. G., Production planning systems and their applicability to make-to-order companies, *European Journal of Operational Research*, Vol.40, (1989), p1-15.
- (5) Stevenson, M. and Hendry, L. C., Aggregate load-oriented workload control: A review and a re-classification of a key approach, *International Journal of Production Economics*, Vol.104, (2006), p676-693.

- (6) Bergamaschi, D. , Cigolini, R. , Perona, M. and Portioli, A., Order review and release strategies in a job shop environment: A review and a classification, *International Journal of Production Research*, Vol.35, No.2, (1997), p399-420.
- (7) Khaswala, Z. N. and Irani, S. A., Value network mapping (VNM): Visualization and analysis of multiple flows in value stream maps, *Proceedings of the Lean Management Solution*, (2001),
- (8) Land, M. and Gaalman, G., Workload control concepts in job shops-A critical assessment, *International Journal of Production Economics*, Vol.46-47, (1996), p535-548.
- (9) Park, P. S. and Bobrowski, P. M., Job release and labor flexibility in a dual resource constrained job shop, *Journal of Operations Management*, Vol.8, No.3, (1989), p230-249.
- (10) Oosterman, B. , Land, M. and Gaalman, G., The influence of shop characteristics on workload control, *International Journal of Production Economics*, Vol.68, (2000), p107-119.
- (11) McDonald, T. , Van Aken, E. M. and Rentes, A. F., Utilising simulation to enhance value stream mapping: a manufacturing case application, *International Journal of Logistics Research and Applications*, Vol.5, (2002), p213–232.
- (12) Romero, D. and Chávez, Z., Use of value mapping tools for manufacturing systems redesign, *Proceedings of the World Congress on Engineering*, (2011),
- (13) Braglia, M. , Carmignani, G. and Zammori, F., A new value stream mapping approach for complex production systems, *International Journal of Production Research*, Vol.44, No.18, (2006), p3929-3952.

Efficiency Improvement Using Simulation Technique in Hard Disk Drive Arm Cleaning Process

Chaithep HEMRATTANAKORN* and Suntichai SHEVASUTHISILP*

(Received 19 March 2012, Accepted 17 January 2013)

The final process of hard disk drive arm manufacturing is the hard disk drive arm cleaning process. Currently, the product demand is rapidly growing and exceeding the process capacity. Hence, the aim of this paper is to reduce a cycle time of the process to support the higher demand in the future while the product quality is not affected. The study is focusing on the simulation model of the cleaning machine. The simulation model was developed to determine the line balancing of this process with 2^k factorial design experiment by finding sub-processes which relate to cycle time of the process. According to the simulation model, the line balancing condition creates the reduction to a process time, which is related to the cycle time of process and minimizing the cycle time from 306 seconds to 257 seconds without quality changing.

Keywords : Simulation model, Hard disk drive arm cleaning process

1 INTRODUCTION

The crucial final step of hard disk drive arm manufacturing is the hard disk drive arm cleaning process⁽¹⁻²⁾ before quality control procedure and delivery. The dust and particle are vulnerable to semiconductor production. Consequently, the hard disk drive arm cleaning process is important to remain the product quality. The company forecasted that the demand from customer will increase and exceed the current production capacity in the near future. To support more demand, the company has a determination to increase efficiency and capacity of production without effecting to the product quality.

Our research mainly focuses on the simulation model of hard disk drive arm cleaning machine created by ARENA software⁽³⁻⁴⁾ to determine line balancing of process by using 2^k factorial design⁽⁵⁾ in the simulation model. The relation is to find which sub-processes relate to the cycle time and using the flow process chart to find which step of sub-processes can be eliminated or reduce time. The present cycle time is 306 seconds

and this research targets to determine a minimum cycle time that will not effect on the quality. If capacity is increased, the operation will gain more effectiveness including a particular process in production. The company also will have a capability to satisfy customers without adding a new machine for the increased demand in the future.

2 METHOD

2.1 Study hard disk drive arm cleaning process

The hard disk drive arm cleaning process uses an automatic machine, which works by robot arms to transfer products between sub-processes. Figure 1 describes the image of hard disk drive arm cleaning machine with the movement function of robot arms. Before the machine enabling, workers arrange products into the particular container, then load it into the machine and then robot arms pick up a container to each sub-process. This machine has 9 sub-processes and one station per sub-process except the eighth sub-process has two stations. The main task of the first

* Department of Industrial Engineering, Chiang Mai University

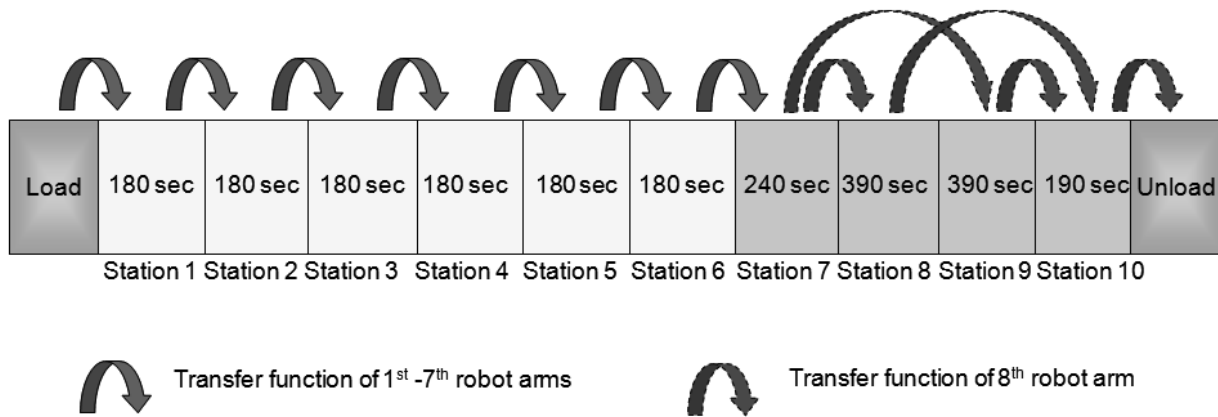


Fig. 1 Image of hard disk drive arm cleaning machine with the movement function of robot arms.

through sixth sub-processes is cleaning the product and the seventh through ninth sub-processes dry the product. The eighth sub-process has two stations for reducing a cycle time due to the longest operation time. Operation time of sub-processes is described in Table 1.

Table 1 Operation time of sub-processes in hard disk drive arm cleaning machine

Sub-process	Station	Operation time (Second)
1	1	180
2	2	180
3	3	180
4	4	180
5	5	180
6	6	180
7	7	240
8	8,9	390
9	10	190

For robot arms, this machine has 8 robot arms with a different movement function to transfer a container. It is described in Table 2. The first through seventh robot arms transfer a container between two stations but eighth robot arm transfers a container among five stations.

2.2 Create simulation model with ARENA software

The creation of simulation model with ARENA software can be concluded with 4 steps as follows:

(1) Set boundary of system. Range of this research initiates from a container loading into a machine to a finishing process and 8th robot arm transfers a container to the next process. The boundary primary concerns about effectiveness and production capacity from less cycle time.

(2) Create the simulation model. The model is developed by studying the mechanism and relative operation between sub-processes in the machine and then using ARENA software to create the simulation model. The mechanism and relative operation are pointed out as follows:

- Mechanism of each robot arm and sub-process in machine
- The relative operation of moving robot arm when pick up and don't pick up container.

(3) Data preparation. The data collection concentrates on the operation time relating to all processes. After that, the collected data will be used to determine a proper distribution form of data by analysis of ARENA software and add them into the simulation model. The operation time is classified as follows:

- Cleaning and drying product time of each sub-process.
- Robot arms moving time when pick up and don't pick up container.

Table 2 Movement function of robot arms to transfer container

Robot arm	Transfer container	
	From station	To station
1	Load	Station 1
2	Station 1	Station 2
3	Station 2	Station 3
4	Station 3	Station 4
5	Station 4	Station 5
6	Station 5	Station 6
7	Station 6	Station 7
8	Station 7	Station 8 or 9
	Station 8 or 9	Station 10
	Station 10	Unload

(4) Test the accuracy of the simulation model. The test uses comparison of results between the simulation model and actual situation. This research uses a cycle time as a primary result for testing accuracy.

Figure 2 show simulation model of process with ARENA software. After the simulation model was developed and filled distribution form of all operation time into the simulation model, the test compared a cycle time between the actual situation and the simulation model as describes in Table 3 (n=15). The data shows no significance different at the 0.05 level of testing by two samples t-test so the simulation model is reliable for the problem analysis and solving.

Table 3 Comparison of cycle time between actual situation and the simulation model

Data	Actual situation (Second)	Simulation model (Second)	Percent of difference (%)
Max	311	306.01	1.60
Average	306	305.95	0.02
Min	301	305.90	-1.62

2.3 Analyze simulation model

After brain storming with engineers of the company, some sub-processes use excessive operation time and have a possibility to reduce. Therefore, the analysis

determines which sub-process has effect on cycle time (when an operation time is reduced, a cycle time is reduced). Technique of this research is the experimentation 2^k factorial design in the simulation model⁽⁶⁻⁷⁾. This technique has been popularly used by previous researchers to simulate and analyze before applying to the actual situation. This research uses a cycle time be a result of experiment. Sub-processes that were used in the experiment include four sub-processes as follows:

- 6th sub-process
- 7th sub-process
- 8th sub-process
- 9th sub-process

Next, the experiment was determined a level of each sub-process by using an experience from the company's engineer. The experiment design and the experiment response are described in Table 4.

The experiment was analyzed the result by MINITAB software for determining which sub-processes have an effect on a cycle time. The analyzed result could be explained by normal probability plot of effect (see Figure 3). In conclusion, the 6th sub-process (A), 7th sub-process (B), 9th sub-process (D) and the combined effect between the 6th, 7th and 9th sub-process had the effect on the cycle time. The next step was determining line balancing condition of the process for reducing a cycle time.

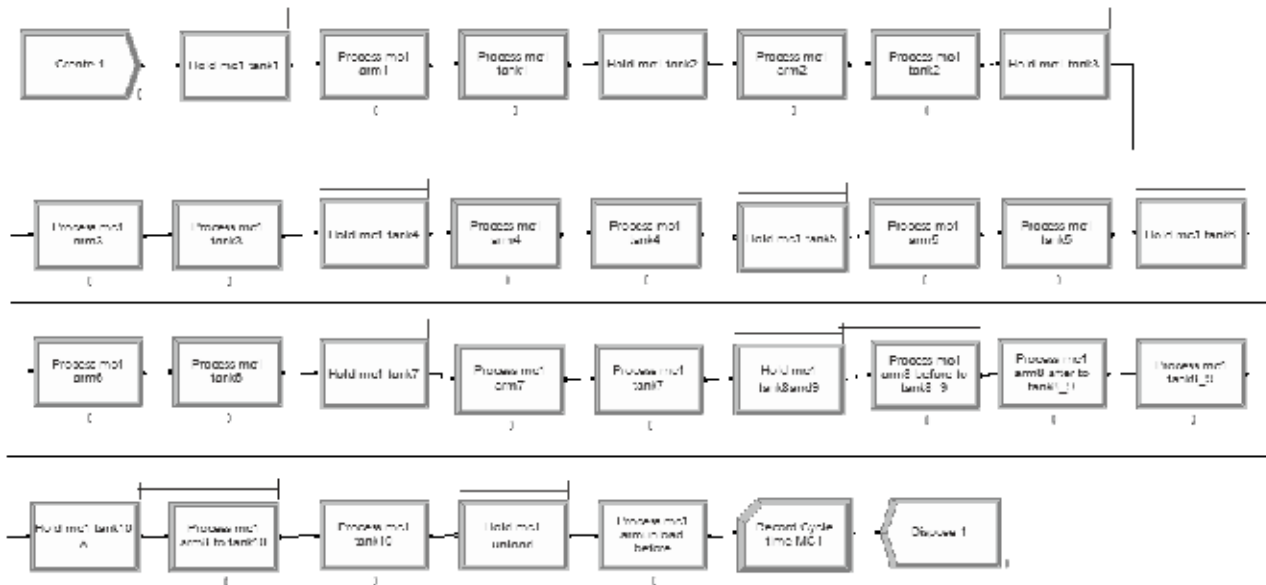


Fig. 2 Simulation model of hard disk drive arm cleaning process with ARENA software

Table 4 The experiment design and the experiment response

No.	6 th Sub- process (A)	7 th Sub- process (B)	8 th Sub- process (C)	9 th Sub- process (D)	Cycle time (Second)
1	150	180	360	160	270.91
2	180	180	360	160	300.89
3	150	240	360	160	305.03
4	180	240	360	160	305.03
5	150	180	390	160	270.91
6	180	180	390	160	300.85
7	150	240	390	160	305.92
8	180	240	390	160	305.92
9	150	180	360	190	285.80
10	180	180	360	190	300.88
11	150	240	360	190	305.80
12	180	240	360	190	305.66
13	150	180	390	190	285.80
14	180	180	390	190	300.85
15	150	240	390	190	305.92
16	180	240	390	190	305.92

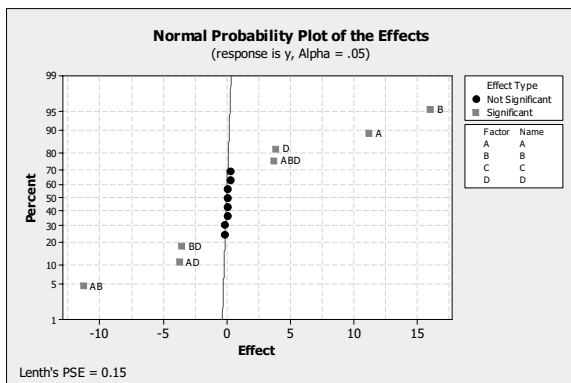


Fig. 3 Normal probability plot of effect from experiment

2.4 Determine line balancing condition

The flow process chart ⁽⁸⁾ of 6th, 7th and 9th sub-processes were created for determining line balancing (see Figure 4-6).

According to Figure 4, some steps including the 3rd and 4th steps consist of idle time that causes a delay. 3rd step cannot be improved because the function related to the machine software, which needed a programmer

from a vendor to modify it with extra cost so the company did not choose this option to save an expense. 4th step directly relates to an operation time of 7th sub-process. If the operation time of 7th sub-process is decreased by 5 seconds, it'll eliminate idle time in 4th step of 6th sub-process and make the cycle time of 6th and 7th sub-processes are same at 301 seconds.

Step No.	Detail	Symbol	Time (Second)
1	Clean product	●→□□	180
2	7 th robot arm picks up container in 6 th sub-process	○→□□	71
3	Wait 1 st robot arm picks up container in load station	○→□■	32
4	Wait 8 th robot arm transfers container from 7 th to 8 th sub-process	○→□■	5
5	6 th robot arm transfers container to 6 th sub-process and starts cleaning again	○→□□	18

Fig. 4 Flow process chart of 6th sub-process

Step No.	Detail	Symbol	Time (Second)
1	Dry product	●→□□	240
2	8 th robot arm picks up container in 7 th sub-process and transfers to 8 th sub-process	○→□□	34
3	7 th robot arm transfers container to 7 th sub-process and starts drying again	○→□□	32

Fig. 5 Flow process chart of 7th sub-process

Step No.	Detail	Symbol	Time (Second)
1	Dry product	● → □ □	190
2	8 th robot arm picks up container in 9 th sub-process and transfers to unload station	○ → □ □	50
3	Wait 8 th sub-process dry finish	○ → □ □	20
4	8 th robot arm pick up container in 8 th sub-process and transfer to 9 th sub-process and start drying again	○ → □ □	46

Fig. 6 Flow process chart of 9th sub-process

According to Figure 5, there is not idle time in steps so the cycle time reduction can solely make in the 7th sub-process, which is drying time in 1st step because 2nd and 3rd steps depend on a speed of robot arms that cannot increase more speed.

Figure 6 represent that there is idle time occurring in 3rd step. This step relates with an operation time of 7th sub-process. If the process decreases an operation time of 7th sub-process by 20 seconds, the 3rd step of 9th sub-process will be eliminated and make the cycle time of 7th and 9th sub-processes equal to 286 seconds.

Concluding, this process can make line balancing by reducing the operation time of 6th sub-process for 15 seconds and the 7th sub-process for 20 seconds. The new cycle time is 286 seconds. Moreover, if the operation time of 6th, 7th and 9th sub-processes is reduced, the cycle time will be reduced too.

2.5 Minimize a cycle time

After determining the line balancing condition, the next task is determining how to reduce the operation time of 6th, 7th and 9th sub-process without effect on the product quality.

According to Figure 4, the 2nd step, which equips the 7th robot arms for picking up a container during the 6th sub-process, uses an operation time 71 seconds that is the longest time of robot arms spending for picking up a container. This step obviously needs to increase an operation speed. After speed boosting, an operation time was reduced from 71 to 19 seconds or overall of operation time in the 6th sub-process was reduced 52 seconds. In order to create line balancing, the 7th

sub-process must be reduced an operation time for 57 seconds and the 9th sub-process must be reduced an operation time for 37 seconds.

From Figure 5 and 6, the operation time can solely be reduced at the 7th and 9th sub-process by decreasing the drying time because the other steps were depending on a speed of robot arms, which currently reach the maximum speed. The drying time of 7th sub-process must be reduced for 57 seconds and 9th sub-process must be reduced for 37 seconds. For convenience of engineers and workers to perform the maintenance and performance condition checking, company's engineers chose to decrease the drying time of 7th sub-process for 60 seconds and 9th sub-process for 30 seconds. Then, the new condition was used in the simulation model to confirm a result. The new cycle time was about 257 seconds approving an improvement of the condition for using in the actual situation.

After applying the new condition, the actual cycle time was reduced exactly to 257 seconds and the product quality did not change including regulation pass that particles must be lower than 80,000 particles per cm². Table 5 shows a comparison of particle quantity size 0.3 μm per cm² on a product before and after improvement. The data shows no significance different at the 0.05 level of testing by two samples t-test.

Table 5 Comparison quantity of particle size 0.3 μm per cm² on product between before and after improvement

Data	Before	After
Average	11,835	13,948
SD	2,846	5,033
Max	19,228	27,015
Min	6,082	6,138

3 CONCLUSION

The aim of this paper is to reduce a cycle time of the hard disk drive arm cleaning process to support the growth of demand in the future without effect on the product quality by using the simulation model and 2^k factorial design experiment. After improvement, the cycle time of process was reduced from 306 seconds to 257 seconds. In another word, the company gains more capacity from 26,470 to 31,517 pieces per day and this improvement did not pay an extra expense.

REFERENCE

- (1) Holimchayachotikul, P. and Laosiritaworn, W., Modeling and Optimization of Ultrasonic Cleaning Process for Hard Disk Drive Arm Using Support Vector Regression. The 1st International Data Storage Technology Conference (DST-CON2008), (2008).

- (2) Amornsisudja, C. and Chattinnawat, W., Optimization of Parameters in Ultrasonic Cleaning Process for Hard Disk Drive Arm Using Taguchi Design of Experiment. The 1st International Data Storage Technology Conference (DST-CON2008), (2008).
- (3) Kelton W. David, Randull P. Sadowski and David T. Sturrock. Simulation with Arena, 5th ed. McGraw-Hill, (2009). Kelton W. David, Randull P. Sadowski and David T. Sturrock. Simulation with Arena, 5th ed. McGraw-Hill, New York, (2009).
- (4) Pablo Cortes, Jesus Munuzuri, J. Nicolas Ibanez and Jose Guadix. Simulation of freight traffic in the Seville inland port. Simulation model Practice and Theory, Vol.15, (2007), pp. 256-271.
- (5) Douglas C. Montgomery, Design and Analysis of Experiments, 6th ed. United States of America. John Wiley & Sons, Inc, (2008).
- (6) Banu Y. Ekren and Arslan M. Ornek, A simulation based experimental design to analyze factors affecting production flow time. Simulation model Practice and Theory, Vol.16, (2008), pp. 278-293.
- (7) Yasser M. Dessouky and Adam Bayer, A simulation and design of experiments modeling approach to minimize building maintenance costs. Computers & Industrial Engineering, Vol. 43, (2002), pp.423-436.
- (8) Ralph M. Barnes, Motion and Time Study: Design and Measurement of Work, 7th ed. United States of America. John Wiley & Sons, Inc, (1980).

Processing Time and Throughput Analysis, Man/Machine Utilization and Bottleneck Removal in the Hard Disk Drive Component Manufacturing Process using Process Simulation

Patcharida Du-angburong* and Rungchat Chompu-inwai*

(Received 19 March 2012, Accepted 17 January 2013)

Due to the continued expansion of the hard disk drive industry. The company; therefore, needs to improve its production process in order to enhance productivity and meet customer demand. In order to conduct an analysis and develop guidelines for improvement, the researcher developed a computer simulation model based on the Arena Program in order to simulate the actual production process and study the root causes of any problems found – and then propose guidelines for improvement.

Keywords : Computer Simulation, Processing Time, Throughput, Bottleneck, Hard Disk Drive

1 INTRODUCTION

Due to the continued expansion of the hard disk drive industry, those upstream companies producing and assembling hard disk drive components need to improve their production processes in order to gain a competitive edge over domestic and international rivals, and respond to the growing market demand. The hard disk drive (HDD) component manufacturing company in this study produces products comprising actuator assemblies for HDD, membrane switches, and optical fiber components. Its recent total production output has increased due to growing market demand. The study data, obtained in April 2011, shows that Product A accounted for 70% of total production, in increase from a production rate of 6,134 pieces per shift (10.33 hours) in March 2011, to 6,200 pieces per shift. This resulted in a need to improve the production processes so as to meet the delivery deadlines. The preliminary evaluation indicated that the two main problems, which could be immediately noticed from the production processes, were associated with bottlenecks and non-value added activities (NVA). The seven non value-added activities included defects, over

production, unnecessary inventory, unnecessary processing, unnecessary movements, unnecessary transportation, and waiting ⁽¹⁾. A bottleneck is the point in a process that limits the output of an entire system, where there is the most work-in-progress ⁽²⁾.

A simulation is a tool employed to measure effectiveness and to improve a production process prior to the modification of actual production. Created by Rockwell Software Inc., the Arena program in particular has been widely used due to its ability to simulate a complex production, and to compare the operational performance of a system, including bottlenecks and processing times. The processing time is the total production time, starting from the work pieces (products, orders etc.) being transferred into the process through to being transferred out of the process ⁽³⁾. Throughput is the number of customers per hour or the number of work pieces produced over a given period ⁽⁴⁾. Utilization means the utilization of resources, representing the average amount of time related to the performance of certain resources employed in a system ⁽⁵⁾. The program is used to model resource management so that it is suitable for an actual production process, covering manpower, machines and costs, and can be used to predict the product outcomes created by a daily production design - without affecting the actual

* Department of Industrial Engineering,
Chiang Mai University

production process. As a result, this simulation program has widely been used for both production and service processes; for instance, the program was used in a study conducted by Rose⁽⁶⁾ to simulate complex systems in the hydraulic tube production process, the aim being to reduce costs within those production systems related to machinery. The model simulation in that study was conducted using a quality index focused mainly in costs, in order to measure operational performance of the machines and to identify the appropriate machine maintenance and management regimes.

A model that is able to undertake a variety of comparisons is useful when attempting to improve a production system. Research conducted by⁽⁷⁾ created a simulation using Arena to ascertain the appropriate cycle time for the production of a wafer fab in the semiconductor manufacturing industry. The research simulated four system types using two factors and two levels in order to conduct a comparison based on the principles contained within the Design of Experiment approach. The first factor was the service process which was assessed on two levels, these being FIFO (First In First Out) and CR (Critical Ratio). The other factor was the bottleneck loading, which was also assessed on two levels, these being a 80% loading and a 95% loading. The results showed that the 80% loading and the 95% loading were suitable for use with the FIFO system due to the minimum lead time.

Similarly, research conducted by⁽⁸⁾ proposed three different types of model using factors obtained from an analysis, one that affected a reduction in the production lead time as the key measurement of effectiveness of an electronic components assembly system. These factors were the production time, the number of work pieces produced and bottlenecks.

In addition, another study by⁽⁹⁾, related to the electronics industry, incorporated a model into the electronics assembly process by simulating the attachment of interconnections to the substrate plates of a robot, so as to establish optimum accuracy in the placement stage and reduce the number of defects. As compared to the actual system, the test model produced an accuracy value of 95%, so could be used as a prototype within a systems modification.

The prediction of future systems performance can be assisted through the use of such a simulated model. Study⁽¹⁰⁾ developed a model to improve the bare circuit board manufacturing process, which required a switch of the operation from a manpower to a machine based system, in order to estimate the optimum machine production quantity for the system. The results showed that machines with multiple-operations were able to significantly reduce the costs of employment and training.

As a result, this research study was focused on an analysis of the hard disk drive component production and assembly processes, using the Arena program to

simulate a production system and thus identify bottlenecks, manpower and machine effectiveness, the number of work pieces produced and processing times, the aim being to develop improvement guidelines.

2 RESEARCH METHODOLOGY

The researchers divided the analysis into three main steps, the details of which are as follows:

2.1 Data Collection for Model Development

The researchers conducted a simulation for only a part of the Product A component assembly process during the morning shift (10.33 hours, rest periods not included). The three main production processes are:

1. Arm and Coil assembly process – comprised of six workstations.
2. Arm and Coil bonding process using epoxy – comprised of nine workstations.
3. Damper installation process - comprised of three workstations.

The product characteristics are shown in Fig. 1.

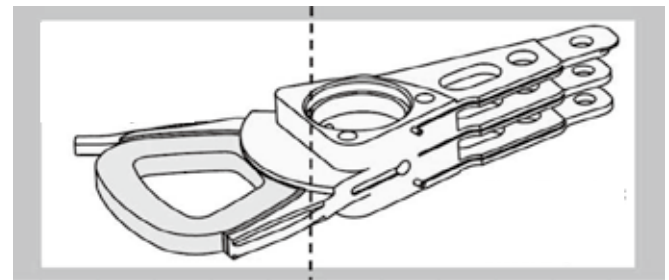


Figure 1: Product A

Data related to the processing time at each station was collected ten times by timing the production of one work piece - from the work piece being transferred to the station to it being transferred out of the station, and including transportation by carriage between stations, as shown in Table 1. From the data collected at each station, the most appropriate data collection times could be ascertained using a range taken from the station with the widest range – this being the eleventh station (range of 1.30), the station that transports items from one station to the next. Work that had the widest range could generate the most time periods to record, meaning that other sub-work activities had a higher confidence range and a lower error. This principle, of identifying the number of times to record, was based on a confidence level of 95% and an acceptable error rate of $\pm 5\%$.

Table 1: Processing Times at each Workstation using Ten Timings

Process	Work station	Processing Time (Sec)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Average	Range
Assembly of Arm/Coil	1	5.32	5.92	5.97	6.17	6.21	6.15	6.21	5.32	5.42	6.22	5.89	0.90
	2	6.21	5.51	5.91	6.21	5.31	6.20	6.22	6.20	5.91	6.17	5.99	0.90
	3	5.62	6.22	5.40	6.02	6.12	6.10	5.71	5.40	6.12	6.22	5.89	0.82
	4	5.97	6.03	5.50	6.10	5.90	6.01	6.10	5.99	5.31	5.82	5.87	0.79
	5	5.41	6.21	6.12	5.90	6.20	6.21	6.01	5.99	5.50	6.21	5.98	0.80
	6	5.52	5.32	5.98	6.15	6.30	6.01	6.30	5.60	6.23	6.20	5.96	0.98
Bonding	7	5.91	5.92	5.32	6.30	5.81	6.20	6.22	5.32	6.31	5.72	5.90	0.99
	8	5.49	5.32	5.50	5.50	5.43	5.42	5.43	5.47	5.55	5.45	5.45	0.24
	9	Constant 47 minutes											
	10	4.68	4.95	5.07	5.28	5.24	4.87	4.91	5.27	5.16	5.34	5.08	0.67
	11	11.06	11.19	11.72	11.16	11.06	11.37	10.53	10.42	10.58	11.31	11.04	1.30
	12	Constant 47 minutes											
	13	5.23	5.25	5.40	5.59	5.26	4.98	5.16	5.28	5.39	5.27	5.28	0.61
	14	5.98	5.60	5.72	5.20	6.16	5.23	6.31	5.41	6.02	6.01	5.76	1.11
Damper	15	5.46	5.54	5.60	5.90	5.76	5.63	5.57	6.45	5.32	5.89	5.71	1.13
	16	5.32	5.92	5.97	6.17	6.21	6.15	6.21	5.32	5.42	6.22	5.89	0.90
	17	6.21	5.51	5.91	6.21	5.32	6.20	6.22	6.20	5.91	6.17	5.99	0.90
	18	5.62	6.22	5.40	6.02	6.12	6.10	5.71	5.40	6.12	6.22	5.89	0.82

The formula used for identifying the number of times required (n) is as follows:⁽¹¹⁾

$$n = \left[\frac{\frac{k}{2n} \sqrt{n' \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$$

Where n' = the number of times used for timing (ten times)

k = confidence factor (3)

k = 1: a confidence level of 68.3%

k = 2: a confidence level of 95.5%

k = 3: a confidence level of 99.7%

s = the acceptable error rate, being 0.05

$\sum x_i$ - the sum of the total data, being 110.40

$(\sum x_i)^2$ = Sum of the total data with the exponent of 2, being 110.40²

$\sum x_i^2$ = Sum of the total data with the exponent of 2, being 1220.37

Substituted

$$n = \left[\frac{\frac{3}{0.05} \sqrt{10(1220.37) - (110.40)^2}}{(110.40)} \right]^2$$

$n = 5$

Therefore, the number of timings required was five, and there was no need for further timings to be taken as data collection had already been conducted ten times.

2.2 Model Development

This section describes the creation of the model using the Arena program. The details of the stages in this study production process can be broken down into three steps as follows:

2.2.1 Input Analysis

Creating a model requires the feeding of input data into a modeling system, so as to analyze a given process⁽⁵⁾. For example, if a study is to be conducted on a production system, the input data will be the processing times for each workstation. This input data is referred to as the distributed data, thus any analysis of the input data is critical in order to obtain the most accurate outcomes.

Analysis of input data can be conducted using an Input Analyzer. The first workstation; for instance, has a distribution of data that can be expressed using the distribution equation: $4.6 + 0.82 * \text{BETA}(1.42, 1.02)$



Distribution Summary

Distribution: Beta

Expression: $4.6 + 0.82 * \text{BETA}(1.42, 1.02)$

Square Error: 0.004211

Figure 2: Distribution using an Input Analyzer

2.2.2 Modeling the Product A Component Assembly Process

The current Product A production process is shown in Figure 3, and can be described as follows: raw materials are transferred in at a certain time, this being every 5.89 seconds. Prior to the raw materials being fed into the system, a conformity inspection is carried out. If there are any defects in the raw materials used, these will be eliminated immediately. Non-defects will be transferred to the assembly process, which is where

coordination between manpower and machinery takes place. After this, another conformity inspection will be carried out. If any work pieces do not pass the standards set, they will undergo a correction process, after which conforming work pieces will be transferred to the bonding process - which uses epoxy, and the curing process. After this, yet another conformity inspection is carried out and any defects corrected. Non-defects will be transferred to the damper installation process when a final conformity inspection will be carried out. This represents the end of the entire operation.

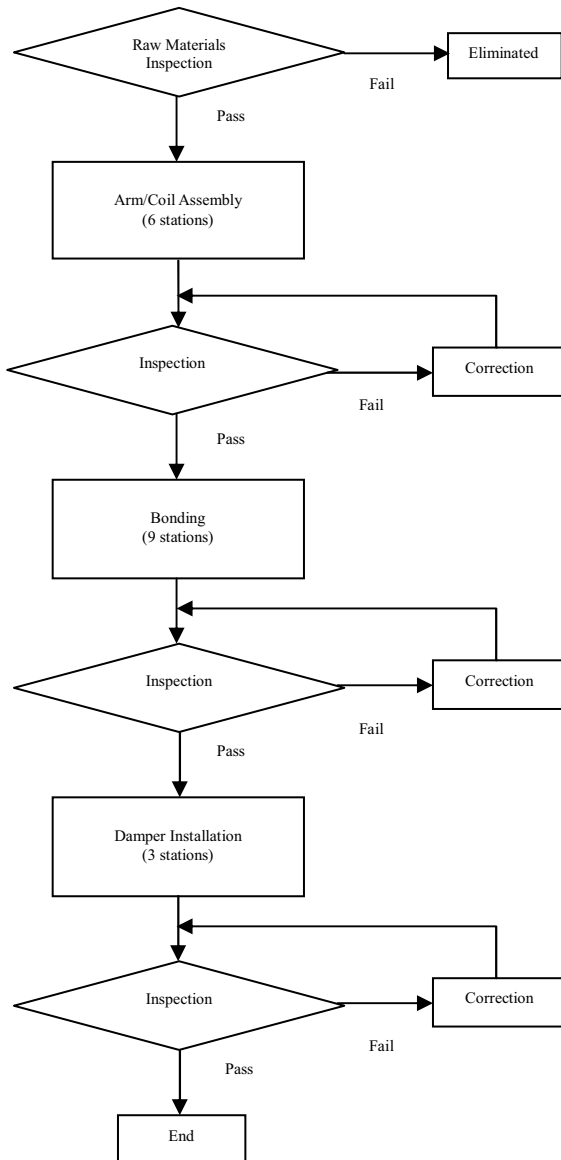


Figure 3: The Process Flowchart for Product A

2.2.3 Flowchart Modules

The following Flowchart Modules are shown in the process flow diagram:



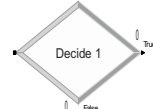
A Create module is a module used as the starting point of the simulation system.



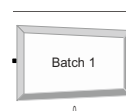
A Process module is one which is the key to a model's development.



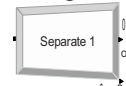
An Assign module is one used to assign variables, attributes and entity types.



A Decide module is used for a process step that requires a decision within the system.



A Batch module is one that combines all interested objects, such as transferring objects into a curing machine.



A Separate module is a module that separates combined objects, such as transferring out objects from a curing machine.



A Record module is a module that gathers statistical data in the model, such as collecting data on the objects imported into this module.



A Dispose module is the final module used in the model.

From the production process shown in Figure 3, a simulation model was developed as shown in Figure 4. The details of the model are explained in Table 2.

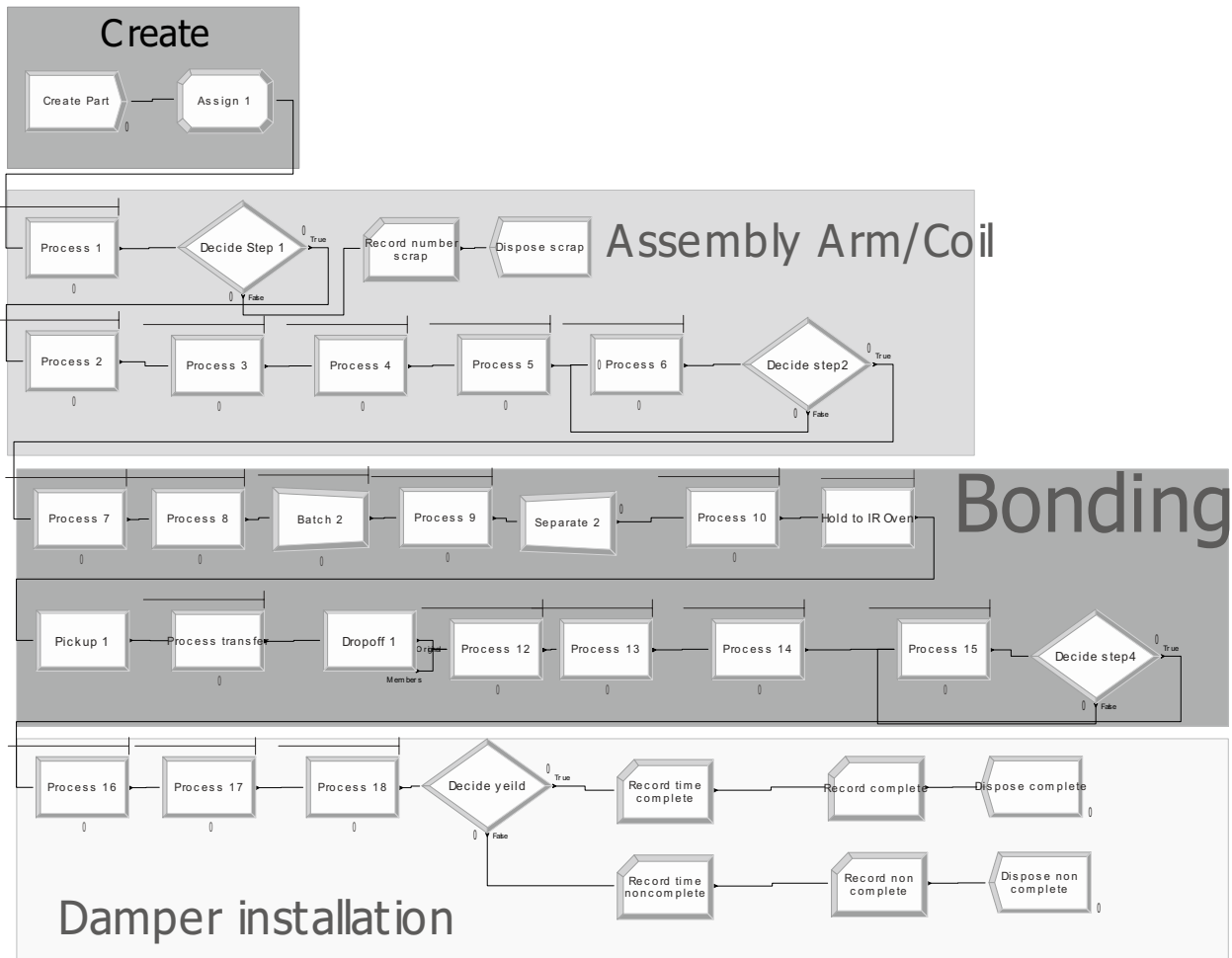


Figure 4: Production Simulation Model using Arena

Table 2: The Data for each Workstation in the Simulation Model

Process	Workstation	Entity Types	No. of (Manpower/Machines)	Average Processing Time (Seconds)	Activity
Arm and Coil Assembly Process	1	Man	1	5.87	NVA
	2	Man	1	5.97	VA
	3	Man	1	5.88	VA
	4	Man	1	5.86	VA
	5	Man	1	5.96	VA
	6	Man	1	5.96	NVA
Bonding Process	7	Man	1	5.90	NVA
	8	Man	1	5.44	VA
	9	Machine	1	47 min. (Constant)	VA
	10	Man	1	5.07	VA
	11	Man	1	12.81	NVA
	12	Machine	1	47 min. (Constant)	VA
	13	Man	1	5.27	NVA
	14	Man	1	5.76	NVA
Damper Installation Process	15	Man	1	5.70	NVA
	16	Man	1	5.87	VA
	17	Man	1	5.96	VA
	18	Man	1	5.88	NVA

2.3 Model Validation

A model validation was then conducted using the Testing Hypothesis (t-test), in order to ensure whether the average processing time within the actual production system and the average time obtained from the simulation model showed any significant differences - to a confidence level of 95%.

$$H_0 : \mu_{\text{actual}} = \mu_{\text{simulation}}$$

$$H_1 : \mu_{\text{actual}} \neq \mu_{\text{simulation}}$$

Where μ_{actual} is the average processing time for each workstation based on the actual timings.

$\mu_{\text{simulation}}$ is the average processing time of each workstation obtained from the simulation model.

The t-test results are shown in Table 3. H_0 is satisfied when the P-value is higher than 0.05. From Table 3, it can be concluded that the processing time of the actual production process and the processing time obtained from the model were not significantly different. Therefore, the model can replace the actual system.

Table 3: t-test Results of Comparison between the Actual System and the Model

Workstation	μ_{actual}	$\mu_{\text{simulation}}$	P-value
1	5.89	5.87	0.93
2	5.98	5.97	0.90
3	5.89	5.88	0.95
4	5.87	5.86	0.91
5	5.97	5.96	0.94
6	5.96	5.96	0.99
7	5.90	5.90	0.98
8	5.45	5.44	0.85
9	47 Min. (Constant)		
10	5.07	5.07	0.97
11	12.88	12.81	0.92
12	47 Min. (Constant)		
13	5.28	5.27	0.99
14	5.76	5.76	0.99
15	5.71	5.71	1.00
16	5.89	5.87	0.86
17	5.98	5.96	0.87
18	5.89	5.88	0.96

3 RESULTS AND DISCUSSION

The index used in the analysis of the production process included the processing time for each workstation and the utilization or performance of manpower and machinery - representing an average ratio of resource performance as compared to the total for the system as a whole, bottleneck points and the total product output of each workstation at a certain throughput time. The details of this are as follows:

3.1 Processing Time and Throughput Analysis

The average production time per one work piece is 158.77 minutes. The NVA time includes the inspection processes and the transfer of work pieces, which together account for 68.4 minutes, or 43% of the total processing time. However, idle time occurs during the inspection steps within the transfer between the three processes, including the transportation of materials during the internal process. The results of a throughput analysis, based on a simulation carried out over one day, generated a total of 6,195 work pieces over 10.33 hours.

$$\text{Throughput} = \frac{6,195 \text{ pieces}}{10.33 \text{ hours}} = 600 \text{ pieces/hour}$$

Guideline for improvement 1: A reduction in the production time may be achieved by focusing on non-value added activities using the E-C-R-S principle, where: E (Eliminate) is an elimination of steps or operational methods, C (Combine) is a combination of steps, R (Rearrange) is the rearrangement of working steps in accordance with their priority, and S (Simply) represents simplification of the steps or operational methods⁽¹¹⁾. Using the principle of E in the process, the machine curing process can be reduced by one cycle. Reducing the curing process to one cycle will result in a reduction in production times of 47 minutes and an increase in throughput.

3.2 Man/Machine Utilization and Bottlenecks

The results of an analysis of manpower/machinery utilization and bottlenecks are shown in Table 4.

Table 4: System Utilization and Bottlenecks

Process	Work Station	Entity Type	Utilization (%)	Work In Process (WIP)
Arm and Coil Assembly Process	1	1 Man	99.81	1.089
	2	1 Man	100.00	0.141
	3	1 Man	98.70	0.153
	4	1 Man	98.24	0.107
	5	1 Man	100.00	5.641
	6	1 Man	99.95	2.749
Bonding Process	7	1 Man	98.70	0.236
	8	1 Man	91.34	0.003
	9	1 Machine	94.52	0
	10	1 Man	85.12	0
	11	1 Man	0.58	178.440
	12	1 Machine	94.58	94.473
	13	1 Man	87.97	65.065
	14	1 Man	96.36	14.425
	15	1 Man	96.09	0.718
Damper Installation Process	16	1 Man	98.41	2.910
	17	1 Man	100.00	27.854
	18	1 Man	98.56	0.141

From Table 4, the average utilization of resources (manpower/machinery) is 100%, while 0.58% represents the minimum – reflecting the range of difference in terms of utilization. An improvement at every step would therefore generate a more uniform utilization. Work In Process (WIP) is work in the process that has not yet been completed and is used as an indicator of bottlenecks in the system⁽¹²⁾. As shown in Table 4, a bottleneck occurs at the eleventh workstation - a transfer point of one lot of 360 work pieces to a curing machine located at the twelfth station, and this causes subsequent bottlenecks at the twelfth station, where it take 47 minutes to complete the curing process, and at the thirteenth station, which is the arm inspection point for the work pieces before being transferred to the fourteenth station.

Guideline for improvement 2: Line balancing

should be conducted in order to reduce the bottleneck problem and to enhance the utilization of resources - by scheduling a standard processing time for each station and using Takt Time to establish a similar pace at all the stations⁽¹²⁾, for example.

Whereby:

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{amount of available work}}{\text{customer demand during that time period}}$$

Guideline for improvement 3: The size of the transfer batch should be reduced in order to reduce the bottleneck problem. A transfer batch is the quantity of work pieces flowing from one machine to the next⁽²⁾ - located at the eleventh station where a batch of 360 pieces has to be completed before transferring to the next step. This batch should be reduced to one-third of the original batch size, or 120 pieces, so as to shorten the waiting time and thus reduce WIP and prevent the entire transfer batch from being rejected due to damage.

4 CONCLUSION

An Arena program computer simulation of the production and assembly processes for Product A can effectively simulate the actual production system, and thus enable further analyses to be carried out in support of improvement guidelines development. However, a constraint of the simulation is the model outcomes. In this study, the model developer created alternatives to the system, and as a result, the outcomes obtained from the model development tended to be estimates not those outcomes that would indicate the most effective alternatives to the actual system.

ACKNOWLEDGMENT

The authors would like to acknowledge the financial support provided by the Industry/University Cooperate Research Center (I/UCRC) in HDD Component, the Faculty of Engineering, Khon Kaen University and National Electronics and Computer Technology Center, National Science and Technology Development Agency, Thailand. The authors would like to also acknowledge the co-operation of the case study company.

REFERENCE

- (1) Nipon, B., Intoduction to Lean Manufacturing, (2008).
- (2) Productivity Press Development Team Identifying Waste on the Shopfloor, (2003).
- (3) Javier, S., Richard, A. and Jose, M., Improving Production with Lean Thinking, (1989).
- (4) Rungrat, S., Simulation with Arena, (2010).
- (5) Adam, G., Modelling and Simulation with Arena of a Mechatronics System for Hydraulic Tubes

- Construction, Computational Methods in Circuits and Systems Applications, ISBN: 960-8052-88-2, (2003), p105-108.
- (6) Rose, O., Estimation of The Cycle Time Distribution of a Wafer Fab by a Simple Simulation Model, University of Wurzburg, (1998).
- (7) Koziolk, H. and Firus, V., Parametric Performance Contracts: Non-Markovian Loop Modelling and an Experimental Evaluation, Electronic Notes in Theoretical Computer Science, Vol.176, (2007), p69-87.
- (8) W.-Y. and Grady P. O', An Object-oriented Approach to The Concurrent Engineering of Electronics Assemblies, Computer in Industry, Vol.47, (2002), p239-254.
- (9) Law H-W., Tam H-Y., Alan H.S. and Hui I.K., Object-oriented Knowledge-based Computer-Aided Process Planning System for Bare Circuit Boards Manufacturing, Computer in Industry, Vol.45, (2001), p137-153.
- (10) Ralph M. Barnes, Motion and Time Study, New York, John Wiley & Sons, Inc., (1940).
- (11) Michael G., David R. and Bill Kastle, What is Lean Six Sigma, (2004).
- (12) Javier S., Richard A. and Jose M., Improving Production with Lean Thinking, (1989).

Experiment on Frictional Characteristics of Brushes Using Toothbrushes

Toshiharu KAZAMA* and Yukihiro NARITA*

(Received 29 March 2012, Accepted 17 January 2013)

A simple test rig that produces reciprocating motion of toothbrushes was manufactured, and the tribological characteristics of brushes were examined experimentally. The experimental parameters were normal load (0.84–5.31 N), sliding speed (10.5–105 mm/s), mated plate specimen materials (stainless steel, polytetrafluoroethylene, and polyethylene terephthalate), surface roughness of the plates (0.03–5.30 μmRa), stiffness of the brush bristles (medium and hard), and lubrication conditions (dry and wet). The effects of the load, speed, materials, roughness, stiffness, and lubrication conditions on the friction and cleaning were shown.

Keywords : Toothbrush, Friction, Tribology, Reciprocation, Experiment

1 INTRODUCTION

Brushes are used in everyday life⁽¹⁾ like in oral care and in several industries such as brush sealing, electrical contacts, and road sweepers. In the field of oral tribology, Zhou and Zheng⁽²⁾ reviewed the published papers dealing with dental wear, temporomandibular joint (TMJ), and saliva. Lewis and Dwyer-Joyce⁽³⁾ visualized, simulated, and modeled the teeth cleaning processes. Lewis, et al.⁽⁴⁾ examined how abrasive particles in toothpaste interact with the filaments and cause material removal from a stain layer on the surface of a tooth. Dogu, et al.⁽⁵⁾ investigated the flow field for a brush seal operating with a certain bristle-rotor clearance. Shin and Lee⁽⁶⁾ studied the effects of the wear behavior of copper-graphite brushes that provided sliding electrical contacts in a small brush-type DC motor. Vanegas Useche, et al.^(7, 8) studied the dynamics of a freely rotating flicking brush in a road sweeper using a mathematical model. In all these cases, the physical behavior is an interaction between surfaces in relative motion (the tips of the

brush bristles and the surface of the mated materials), namely, tribology.

In this report, a preliminary experiment on friction and cleaning of brushes was conducted representatively by use of toothbrushes. The effects of the normal load, sliding speed, bristle stiffness, specimen material, surface roughness, and lubrication conditions on the friction coefficient and removal performance were examined.

2 RIGS AND METHODS

2.1 Reciprocating tester

Figure 1 shows a schematic of the test rig⁽⁹⁾. The rig mainly consisted of an electric motor (a brushless DC motor; rated output: 40 W) (10 in Fig. 1) and a controller (11), a crank and a shaft (9), a strain-gauge-type load cell sensor (rated load: 0.98 N, natural frequency: 350 Hz) (3) and dynamic strain amplifier (frequency response: 200 kHz) (2), a test toothbrush (5), a test plate (6), and a data logger (1). The test toothbrushes were reciprocated in 10-mm strokes at a constant rotation speed by the electric motor and the crank mechanism.

* College of Design and Manufacturing Technology

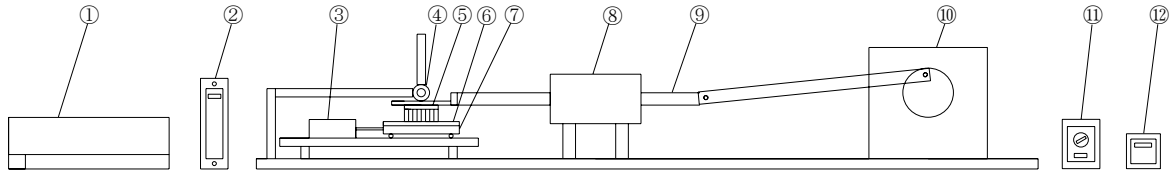


Fig. 1 Reciprocating brush tester

The toothbrushes were rubbed against the test plates, which were set in a basin on the mount (7); the mount was placed freely to move on the base with the balls of rolling-element bearings and connected to the probe of the load cell sensor with a specific screw. One end of the screw connecting the load cell sensor (3) and the mount (7) was manufactured to turn counter-clockwise for easy use.

2.2 Test toothbrushes

Toothbrushes were used as test brushes because of products familiar with the public and easily available on the market ⁽¹⁰⁾, although there were several types of brushes. Each brush head had 28 tufts with 25 bristles per tuft. The bristles were made of nylon. The tips of the bristles were semi-spherical, and the nominal surface of contacting top of the bristles was flat. The stiffness of the toothbrushes was categorized as medium and hard.

Bristle stiffness was simply measured by the in-house tester shown in Fig. 2. The tester consisted of a hinge (a in Fig. 2), support (b), and weights (c). A 15-mm-long bristle (d) was extracted from a test toothbrush and set at the end of the hinge. As the weight was increased, the buckling load, at which the bristle is bent, was measured. The load of one bristle was approximately 22 mN for the medium-bristle brushes and 56 mN for the hard-bristle brushes.

2.3 Test plates

Test plates 90-mm long, 20-mm wide, and 2-mm thick were prepared. The test plates were made of either stainless steel (SUS304D in the Japan Industrial Standards, JIS), polytetrafluoroethylene (PTFE), or polyethylene terephthalate (PET).

A tooth is mainly made of enamel, pulp, cementum and dentine, but dental restorative materials are consists of synthetic components such as amalgams, resin based composites, metal ceramics. We also primarily concern about tribology of industrial brushes. Therefore, we selected these materials of the plates.

The surfaces of the test plates were roughened to three roughnesses using No. 60 and No. 240 emery papers. The calculated average roughness R_a of the surfaces was measured by a contact-type surface profile meter along and across the sliding direction 10 times

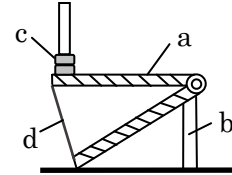


Fig. 2 Tester for measuring bristle stiffness

each. The roughness σ indicates the measured values of R_a : $\sigma = 0.10 \sim 0.14 \mu\text{mRa}$ (smooth), $0.18 \sim 0.24 \mu\text{mRa}$ (mid), and $0.27 \sim 0.43 \mu\text{mRa}$ (rough) for the SUS test plates; $\sigma = 0.03 \sim 0.04$ (smooth), $1.06 \sim 1.23$ (mid), and $2.80 \sim 3.47 \mu\text{mRa}$ (rough) for the PET plates; and $\sigma = 0.17 \sim 0.20 \mu\text{mRa}$ (smooth), $1.38 \sim 1.83 \mu\text{mRa}$ (mid), and $4.46 \sim 5.30 \mu\text{mRa}$ (rough) for the PTFE plates.

2.4 Procedure and conditions for friction tests

The experiment was performed in the following order: The normal load W acting on the brushes was set at a specific lower value, and operation began with a lower sliding speed v , defined as the speed at the center of the reciprocating motion of the brush head. Under a constant load W and speed v , the frictional force F between the brush bristles and the test plate was measured with the load-cell sensor (3 in Fig. 1), and the signal was recorded on the data logger (1).

The normal load W acted as dead weight and was set to six values: $W = 0.84, 1.74, 2.63, 3.52, 4.42$, and 5.31 N. The sliding speed v was representatively defined at the center of the stroke. The speed v was set to four values: $v = 10.5, 26.2, 52.4$, and 105 mm/s, which are corresponding to the rotational speed n of the electric motor shaft: $n = 0.33, 0.83, 1.67$, and 3.33 s⁻¹. The lubrication conditions were specified as either dry or wet; in the wet condition, lubrication by mineral water was applied.

The force F varied markedly within a shorter rubbing period, so running-in was conducted to stabilize the initial surface conditions before each test with a new brush was begun. The running-in time was set at five hours for the medium-bristled brushes and one hour for the hard-bristled brushes following a preliminary test. The frictional characteristics were evaluated by the nominal friction coefficient $f (= F / W)$, where F was defined as the force measured at the center of the stroke.

For higher loads and higher speeds the frictional force was very large, so that the experiment was interrupted.

2.5 Procedure and conditions for cleaning tests

The cleaning effect was simply evaluated in terms of the removal ratio of painted ink on the test plates. The surface of the SUS plate was painted with water-based black ink. At specific time intervals during the rubbing test, i.e., at time $t = 10, 30$, and 60 min within the first hour, and every 60 min after the first hour, the surface of the plate was photographed by a digital camera. The photographs were processed by binarization software that replaced white pixels with zeros and black pixels with ones. The area ratio α of the black and white (zero and unity) pixels was calculated, and the differences between images taken before and after the test were evaluated. In the cleaning test, the normal loads were that $W = 2.63$ and 3.52 N, and the sliding speeds were that $v = 10.5, 52.4$, and 105 mm/s.

3 RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Friction measurement

Figure 3 shows the frictional force F versus the rotating speed n of the electric motor for the SUS test plate with a roughness $\sigma = 0.12 \mu\text{m}$, a medium brush, and the dry condition. The force F was increased for larger normal load, but F became slightly larger for higher speed conditions. Fig. 4 illustrates the friction coefficient f versus the load W at $v = 10.5, 52.4$, and 105 mm/s. The coefficient f increased apparently as the load W decreased.

Figures 5 and 6 depict the results using brushes with hard bristles under dry condition and the results with medium ones in the water-lubricated condition respectively, using the SUS plate.

At higher loads in Figs. 4 and 5, the friction coefficient f for the medium-bristled brushes was slightly smaller than that for the hard ones under dry condition. Comparing Figs. 4 and 6, one can see that the friction coefficient f under the lubricated condition

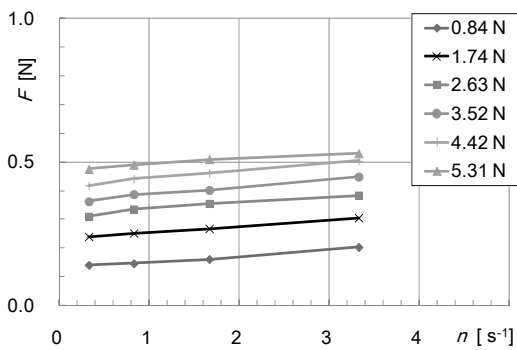


Fig. 3 Friction F vs. reciprocating frequency n ($\sigma = 0.12 \mu\text{m}$, SUS, medium, dry)

was somewhat larger than that under the dry condition. In this experiment, water did not function as a lubricant to reduce the friction.

Figures 7 and 8 illustrate the effects of the roughness and test plate materials; PET and PTFE, respectively. In both figures the friction coefficient f was larger for greater roughness. The coefficient f also depended on the materials; f of the SUS plate was largest among these mated materials.

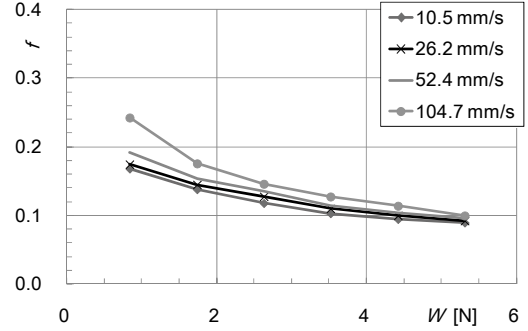


Fig. 4 Effects of load W and speed on friction coefficient f ($\sigma = 0.12 \mu\text{m}$, SUS, medium, dry)

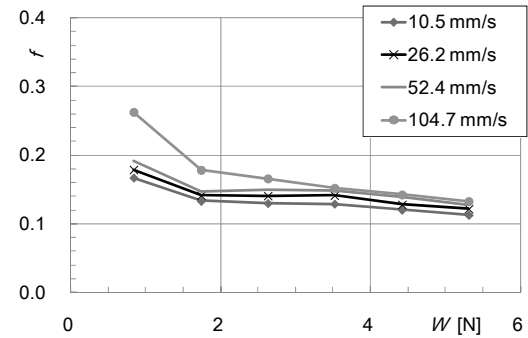


Fig. 5 Effects of load W and speed on friction coefficient f ($\sigma = 0.13 \mu\text{m}$, SUS, hard, dry)

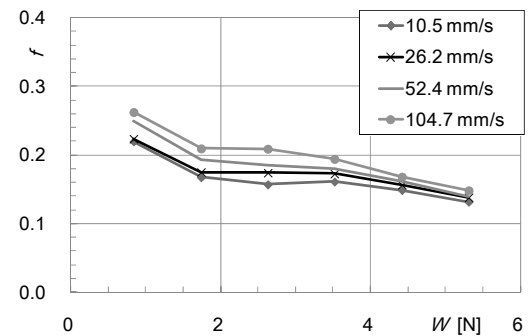


Fig. 6 Effects of load W and speed on friction coefficient f ($\sigma = 0.10 \mu\text{m}$, SUS, medium, wet)

3.2 Cleaning measurement

Figures 9, 10, and 11 demonstrate the effects of the normal load, sliding speed, and bristle stiffness, respectively, on the removal area α . As the brushing and rubbing time t increased, the area increased, and then gradually saturated. The repeatability was checked in the preliminary test, where it was obtained with a deviation of up to about three points.

In Fig. 9 the area α at a higher load was larger than that at a lower load. In Fig. 10 α was less affected by the velocity, although the cumulative sliding distance and the number of stroke times were increased in proportion to the speed. Moreover, in Fig. 11 the area under medium-bristled toothbrushes was larger than that under hard brushes.

4 CONCLUSION

For evaluating the frictional force and cleaning effect of brushes, a simple tester of toothbrushes was built. The effects of the load and speed on the friction coefficient, as well as the differences in the plate material, plate roughness, bristle stiffness, and lubrication conditions were examined.

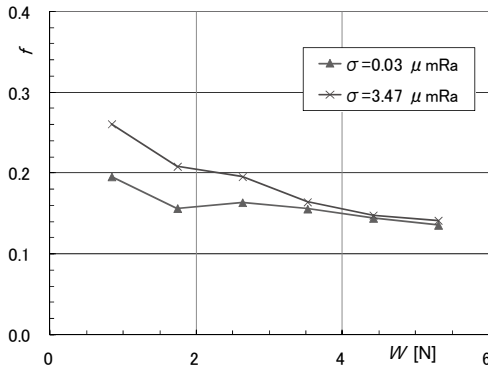


Fig. 7 Effect of roughness on friction coefficient f ($v = 52.4$ mm/s, PET, medium, dry)

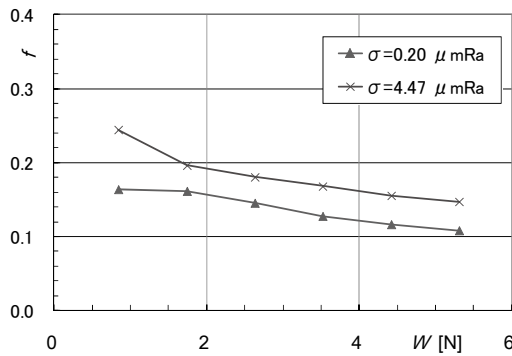


Fig. 8 Effect of roughness on friction coefficient f ($v = 52.4$ mm/s, PTFE, medium, dry)

ACKNOWLEDGMENT

The author thanks Messrs. T. Tsuchida, M. Niiyama, and S. Sugawara, former students of the Muroran Institute of Technology, for performing the experiment.

REFERENCE

- (1) Dowson, D. and Neville, A., Bio-tribology and Bio-mimetics in the Operating Environment, Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part J: Journal of Engineering Tribology, Vol. 220, No. 3 (2006), p.109-123.

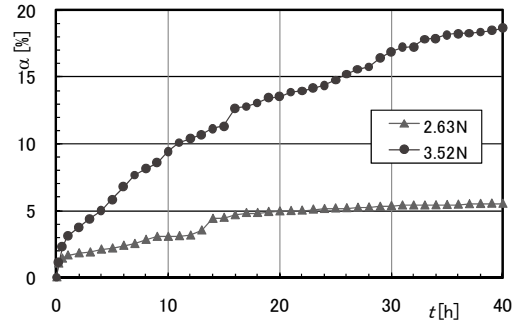


Fig. 9 Effect of load on removal area ratio α for rubbing time t ($v = 52.4$ mm/s, SUS, medium)

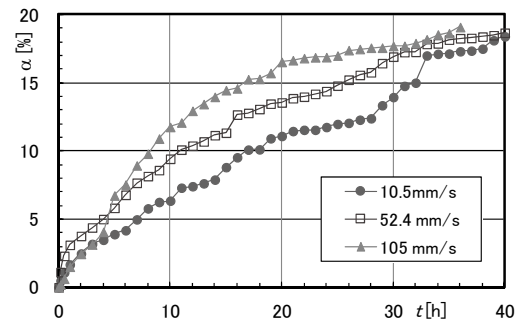


Fig. 10 Effect of speed on removal area ratio α for rubbing time t ($W = 3.52$ N, SUS, medium)

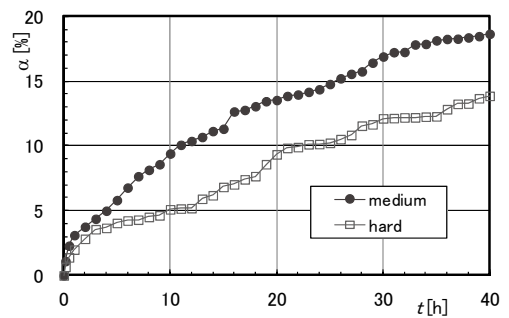


Fig. 11 Effect of bristle stiffness on removal area ratio α for rubbing time t ($v = 52.4$ mm/s, $W = 3.52$ N, SUS)

- (2) Zhou, Z. R. and Zheng, J., Oral Tribology, Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part J: Journal of Engineering Tribology, Vol. 220, No. 8 (2006), p.739-754.
- (3) Lewis, R. and Dwyer-Joyce, R. S., Interactions between Toothbrush and Toothpaste Particles During Simulated Abrasive Cleaning, Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part J: Journal of Engineering Tribology, Vol. 220, No. 8 (2006), p.755-765.
- (4) Lewis, R., Barber, S. C. and Dwyer-Joyce, R. S., Particle Motion and Stain Removal During Simulated Abrasive Tooth Cleaning, Wear, Vol. 263, No. 1-6 (2007), p.188-197.
- (5) Dogu, Y., Aksit, M. F., Demiroglu, M. and Dinc, O. S., Evaluation of Flow Behavior for Clearance Brush Seals, Journal of Engineering for Gas Turbines and Power, Vol. 130, No. 1 (2008), 12507.
- (6) Shin, W.-G. and Lee, S.-H., An Analysis of the Main Factors on the Wear of Brushes for Automotive Small Brush-type DC Motor, Journal of Mechanical Science and Technology, Vol. 24, No. 1 (2010), p.37-41.
- (7) Vanegas Useche, L. V., Abdel Wahab, M. M., and Parker, G. A., Dynamics of an Unconstrained Oscillatory Flicking Brush for Road Sweeping, Journal of Sound and Vibration, Vol. 307, No. 3-5 (2007), p.778-801.
- (8) Vanegas Useche, L. V., Abdel Wahab, M. M. and Parker, G. A., Dynamics of a Freely Rotating Cutting Brush Subjected to Variable Speed, International Journal of Mechanical Sciences, Vol. 50, No. 4 (2008), p.804-816.
- (9) Kazama, T., Tribology of Brushes (Experimental Simulation of Frictional Characteristics with Toothbrushes), Proceedings of 47th Annual Meeting of Japan Society of Mechanical Engineers in Hokkaido Branch, Hokkaido, Japan (in Japanese), (2008), p.141-142.
- (10) JIS S3016, Tooth Brushes, Japanese Standards Association, (1995).

Numerical Study on Characteristics of Stress in Ω -Shaped Tubular Bellows

Himsar AMBARITA*, Masashi DAIMARUYA** and Hiroyuki FUJIKI**

(Received 7 April 2012, Accepted 17 January 2013)

Tubular bellows is a mechanical device for absorbing energy or displacement in structures. It is widely used to deal with vibrations, thermal expansion, and the angular, radial, and axial displacements of components. In the present study, the characteristics of stress in Ω -shaped tubular bellows are studied numerically. An Ω -shaped of tubular bellows available in market is subjected to internal pressure and deflection loads. The stresses are compared with the conventional U-shaped bellows. Elastic analyses of a two-dimensional, axisymmetric model with structural solid elements were carried out. A full convolution of each bellow was modeled. The dimensions of the bellows are as follows: $r_i = 64\text{mm}$, $r_o = 77\text{mm}$, $q = 11.5\text{ mm}$, and thickness $t = 0.45\text{mm}$. The bellows are made of SUS321 with properties of $E = 193\text{ GPa}$ and $\nu = 0.3$. The numerical results show good agreement with analytical results. The distributions of axial stresses are plotted for each bellows. It was concluded that the most destructive stress in bellows was meridional bending stress. The meridional bending stress in Ω -shaped of tubular bellows are lower than the U-shaped ones but higher than in toroidal bellows.

Keywords : Bellows, Ω -shaped, Expansion Joint, Flexible Tube

1 INTRODUCTION

Tubular bellows is a mechanical device for absorbing energy or displacement in structures. It is widely used to deal with vibrations, thermal expansion, and the angular, radial, and axial displacements of components. It has been used for a long time in many engineering applications, therefore, numerous papers dealt with bellows have found in literatures. Many design formula of bellows can be found in ASME code⁽¹⁾. And the most comprehensive and widely accepted text on bellows design is the Standards of

Expansion Joint Manufactures Association, EJMA⁽²⁾. The study on characteristics of stress can be found in the following papers. Shaikh et al.⁽³⁾ have performed an experimental work to analyze failure of an AM 350 steel bellows. It is shown that the exposure of bellows to a marine atmosphere during a storage period of 13 years is suspected to have caused the pitting. Browman et al.⁽⁴⁾ have determined dynamic characteristics of bellows by manipulating certain parameters of beam finite elements of a commercial software. It is reported that, in comparison with the semi-analytical, their method has potential of considering axial, bending, and torsion degrees of freedom simultaneously, and the rest of the system, also modeled by beam or shell finite elements. The procedure was also verified by experimental results. Li⁽⁵⁾ has investigated the effect of the elliptic degree of Ω -shaped bellows toroid on its

* Department of Mechanical Engineering, University of Sumatera Utara, Indonesia.

** Graduate School of Engineering, Muroran Institute of Technology, Japan

stresses. The calculated stress results of Ω -shaped bellows with elliptic toroid correspond to experiments. The elliptic degree of Ω -shaped toroid affects the magnitude of internal pressure-induced stress and axial deflection-induced stress. Especially, it produces a great effect on the pressure-induced stress. In order to keep the bellows strength and maintain its fatigue life, the toroid elliptic degree should be reduced greatly in manufacturing process, for example, at least lower than 15%. Becht⁽⁶⁾ evaluated the EJMA stress calculations for unreinforced bellows. Parametric analyses were conducted using linear axisymmetric shell elements. The analyses were carried out using commercial code finite element analysis. The prediction of meridional bending stress due to internal pressure and axial displacement were found to be accurate. However, prediction of membrane stress was found to deviate significantly from the finite element results.

Some recent works focused on manufacturing process of bellows are also found. Faraji et al.⁽⁷⁾ reported evaluation of effective parameters in metal bellows forming process. The FEM commercial code LS-DYNA has been used and the results were compared with experiments. Faraji et al.⁽⁵⁾ used a commercial FEM code ABAQUS Explicit to simulate manufacturing process of metal bellows. The objective is to find the optimum design parameters. Kang et al.⁽⁶⁾ proposed the forming process of various shape of tubular bellows using a single-step hydroforming process. The conventional manufacturing of metallic tubular bellows consists of four-step process: deep drawing, ironing, tube bulging, and folding. In their study a single step tube hydroforming combined with controlling of internal pressure and axial feeding was proposed.

Those reviewed papers show that there are needs for rigorous analysis and forming parameters of bellows. It is stated that the Ω -shaped bellows have much better ability to endure high internal pressure than common U-shaped bellows. Their reliability and economy are remarkable in higher internal pressure situation⁽⁵⁾. As a note, there are two types of Ω -shaped bellows are usually found, toroidal bellows and conventional Ω -shaped bellows. However, in literatures only design equations for toroidal bellows are found. In this paper the characteristics of stress of conventional Ω -shaped bellows will be analysed numerically. The resulted stresses will be compared with those of conventional U-shaped bellows and toroidal bellows.

2 METHOD

Geometry of a considered bellows is depicted in Fig. 1. In general, it is a tubular with inside diameter of D_b and consists of several convolutions. In the figure, four convolutions are shown and the bellows pitch is q . The shape of the bellows convolution can be divided into conventional U-shaped, Ω -shaped, and toroidal

bellows. These shapes are depicted in Fig. 2. In the present work, single ply bellows are only considered.

According to EJMA⁽²⁾, there are five design equations usually used in bellows. They are circumferential membrane stress due to internal pressure (S_2), meridional membrane stress due to internal pressure (S_3), meridional bending stress due to internal pressure (S_4), meridional membrane stress due to deflection (S_5), and meridional bending stress due to deflection (S_6). These design equations will be used in this paper.

2.1 Design equations for U-shaped bellows

The bellows circumferential stress due to internal pressure (P) is calculated based on equilibrium considerations. The equation for bellows circumferential membrane stress is:

$$S_2 = \frac{PD_m}{2t} \left(\frac{1}{0.571 + 2w/q} \right) \quad (1)$$

where D_m is mean diameter of bellows convolutions. It is defined as $D_m = D_b + w + t$.

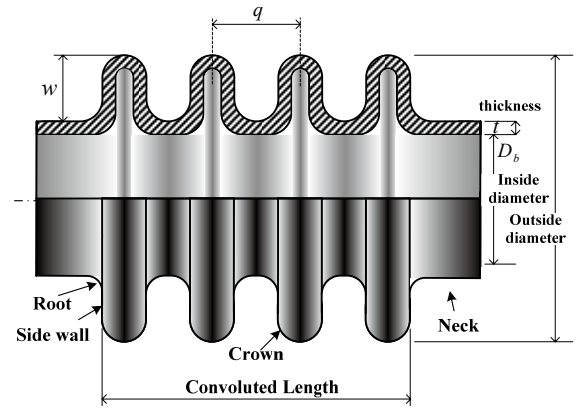


Fig. 1 Geometry of Bellows

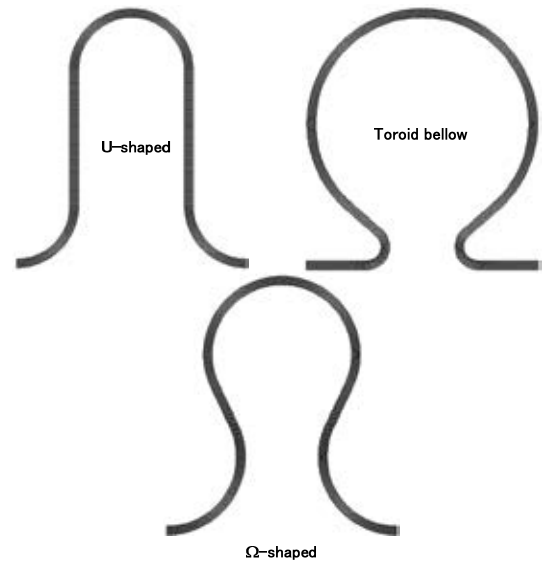


Fig. 2 Convolution shapes of bellows

The bellows meridional membrane stress due to internal pressure is calculated based on the component of pressure in axial direction acting on the convolution divided by the metal area of root and crown. It is calculated by the following equation:

$$S_3 = \frac{Pw}{2t} \quad (2)$$

The bellows meridional bending stress due to internal pressure (S_4) is calculated by:

$$S_4 = \frac{P}{2} \left(\frac{w}{t} \right)^2 C_p \quad (3)$$

The bellows meridional membrane stress (S_5) and meridional bending stress (S_6) due to deflection (e) are calculated by the following equations, respectively:

$$S_5 = \frac{E_b t^2 e}{2w^2 C_f} \quad (4)$$

$$S_6 = \frac{5E_b t^2 e}{3w^2 C_d} \quad (5)$$

where C_p , C_f , and C_d are the factors to calculate S_4 , S_5 and S_6 , respectively. They are provided as diagram and table in EJMA⁽²⁾. And E_b is Modulus of Elasticity of the bellows.

2.2 Design equations for toroidal bellows

For toroidal bellows, meridional membrane stress due to pressure is calculated by:

$$S_3 = \frac{Pr}{t} \left(\frac{D_m - r}{D_m - 2r} \right) \quad (6)$$

Here r is mean radius of toroidal bellows convolution and D_m is the median diameter of bellows convolution.

Membrane stress of the bellows due to deflection is calculated by:

$$S_5 = \frac{E_b t^2 e}{34.5r^3} B_1 \quad (7)$$

The bellows meridional bending due to deflection is calculated by:

$$S_6 = \frac{E_b t e}{34.3r^2} B_2 \quad (8)$$

B_1 and B_2 are factors provided in appendix I of EJMA⁽²⁾.

2.3 Numerical simulation

In this study, ANSYS code is used to carry out numerical simulation. Structural solid element 8-node Plane183 is employed. Elastic analyses were carried out on a full convolution of the bellows with axysymmetric model. The computational domain is divided into 10 elements in thickness and 500 elements in length. The proper number elements test was performed, where 800 elements in length was tested.

The results showed essentially the same. Therefore, the model with elements 10×500 is used in all analyses.

In the present analyses, a conventional Ω -shaped bellows available in market with nominal diameter 125A is picked to be analyzed⁽⁹⁾. The bellows inside diameter is 128 mm with outside diameter of 154 mm, thickness of 0.45 mm, pitch of 11.5 mm, and height is 12.5 mm. The bellows material is made of stainless steel SUS 321 with the modulus of elasticity of 193 GPa and poisson's ratio of 0.3. The model of Ω -shaped bellows and its constraints are presented in Fig. 3. In the present work, the internal pressure (P_i) and axial deflection are only considered. In Fig. 3, the constraints due to internal pressure are only presented. For toroidal bellows the radius of the toroidal convolution is assumed to be $r = 5.5$ mm.

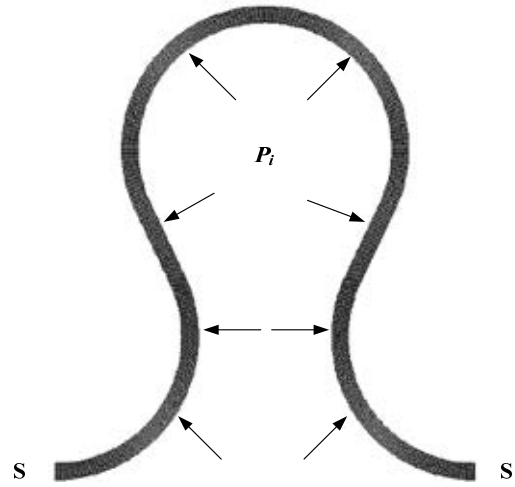


Fig. 3 A convolution computational model and its constraints

3 RESULTS AND DISCUSSIONS

3.1 Numerical validations

In order to validate the present numerical method a comparison test is performed. Since, solid element is used, the stress resulted from FEM is a local stress. However, the design equations result in averaged stress. Thus, the FEM stresses shown in comparison are the linearized one. The meridional membrane stress and meridional bending stress due to internal pressure of U-shaped bellows and toroidal bellows were calculated. The applied internal pressures are 1 MPa, 1.5 MPa, and 2 MPa, respectively. The results are presented in Table 1. In the table, the results from analytical solutions by EJMA equations are also presented. The comparisons show a good agreement.

The meridional membrane stress and meridional bending stress due to axial deflections are presented in Table 2. The applied axial deflections are 0.5 mm, 0.75 mm, and 1 mm, respectively. In the table, the results from analytical solution by EJMA equations are also

presented. The comparisons for U-shaped bellows show a good agreement. However, for toroidal bellows the analytical solutions show a significant discrepancy. The discrepancy caused by the factors B_1 and B_2 provided by EJMA⁽²⁾. Thus, further study need to be performed to evaluate those factors. This is beyond the objective of the present paper.

In general, the present numerical method show good agreement with results by EJMA equations, except for the toroidal bellows. Therefore, the method can be used to evaluate the characteristics of stress distributions in Ω -shaped bellows.

Table 1 Analytic and FEM stresses due to internal pressure

Type of Bellows	Stress	Internal Pressure [MPa]		
		1	1.5	2
U-shaped bellows	S_3 (Eq. (2))	13.889	20.833	27.778
	S_3 (FEM)	13.032	19.572	26.137
	Ratio	0.938	0.939	0.94
	S_4 (Eq.(3))	251.00	376.50	502.01
	S_4 (FEM)	241.91	360.33	477.7
	Ratio	0.964	0.957	0.952
Toroidal bellows	S_3 (Eq.(6))	12.733	19.099	25.466
	S_3 (FEM)	13.596	20.366	27.128
	Ratio	1.068	1.066	1.065

Table 2 Analytic and FEM stresses due to deflection

Type of Bellows	Stress	Axial Deflection [mm]		
		0.5	0.75	1.
U-shaped bellows	S_5 (Eq. (4))	3.252	4.877	6.503
	S_5 (FEM)	3.389	5.169	7.02
	Ratio	1.042	1.059	1.079
	S_6 (Eq. (5))	265.66	398.49	531.32
	S_6 (FEM)	239.49	357.85	476.05
	Ratio	0.901	0.898	0.896
Toroidal bellows	S_5 (Eq. (7))	7.239	10.858	14.477
	S_5 (FEM)	3.686	5.481	7.254
	Ratio	0.509	0.505	0.501
	S_6 (Eq. (8))	250.97	376.45	501.94
	S_6 (FEM)	172.65	254.41	333.71
	Ratio	0.688	0.677	0.665

3.2 Comparison of design stresses of all bellows

The present numerical method are now used to evaluate characteristics of stress for all bellows. The first comparison is meridional membrane stress due to internal pressure. The applied internal pressures are 1 MPa, 1.5 MPa, and 2 MPa, respectively. The results are presented in Fig. 4. The figure shows that meridional membrane stress in Ω -shaped bellows is lower than in toroidal bellows, but same value as U-shaped bellows.

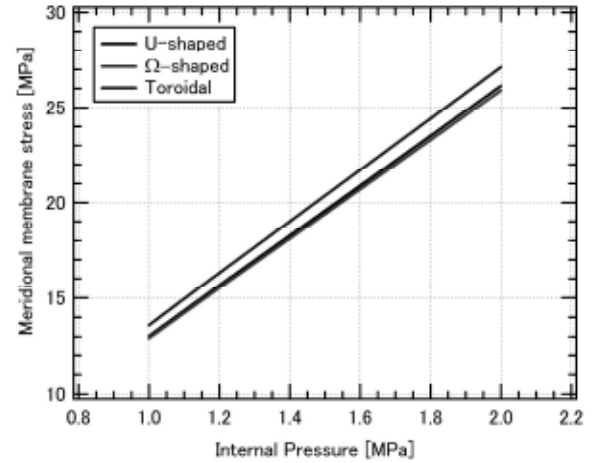


Fig. 4 Meridional membrane stresses due to internal pressure

The comparisons of meridional bending stress of all considered bellows due to internal pressure are presented in Fig. 5. The figure shows that meridional bending stresses are higher than meridional membrane stresses. This suggests that meridional bending stress is more destructive than meridional membrane stress. The meridional bending stress of Ω -shaped bellows is lower than U-shaped bellows, but it is higher than toroidal bellows.

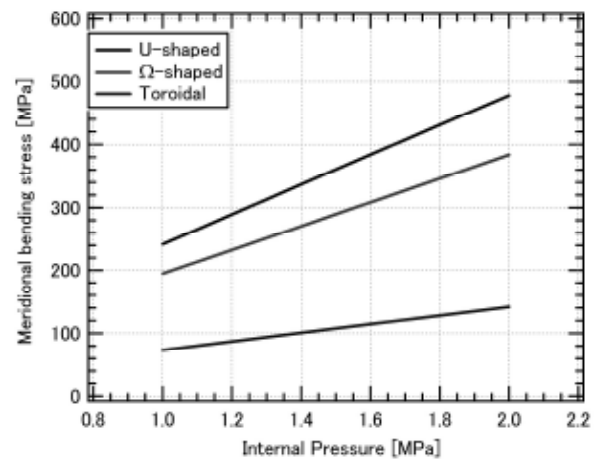


Fig. 5 Meridional bending stresses due to internal pressure

The comparisons of meridional membrane stress of all considered bellows due to axial deflection are

presented in Fig. 6. The applied axial deflections are 0.5 mm, 0.75 mm, and 1 mm, respectively. The figure shows that meridional membrane stress in Ω -shaped bellows is lower than in toroidal and U-shaped bellows.

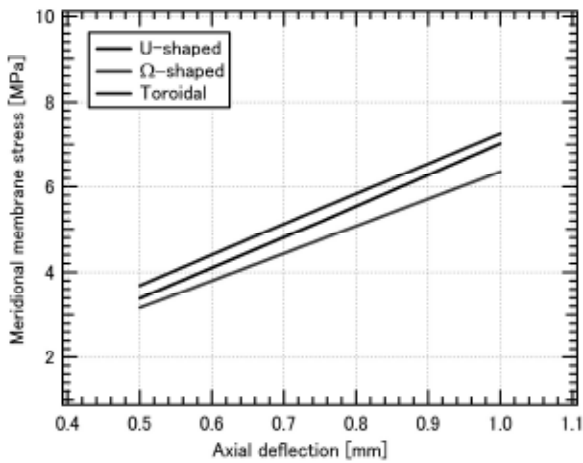


Fig. 6 Meridional membrane stresses due to axial deflection

The comparisons of meridional bending stress of all bellows due to axial deflection are presented in Fig. 7. Here, the meridional bending stresses are higher than meridional membrane stresses. This also suggests that meridional bending stress is more destructive than meridional membrane stress. The figure shows that meridional bending stress of Ω -shaped bellows is lower than U-shaped bellows, but it is higher than toroidal bellows.

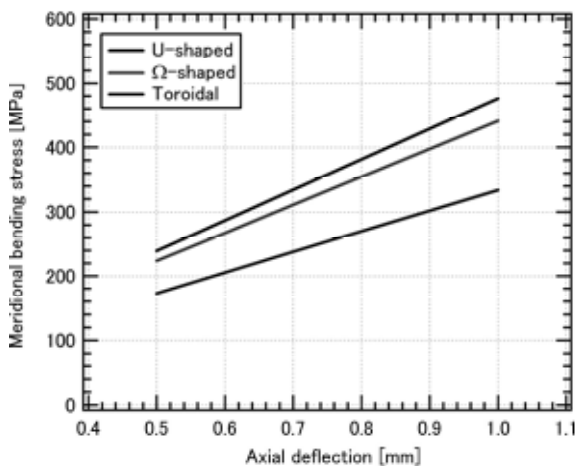


Fig. 7 Meridional bending stresses due to axial deflection

Those comparisons reveal that the most destructive stress in bellows due to internal pressure and axial deflection is meridional bending stress. Furthermore, for both internal pressure and axial deflections the meridional bending stress of Ω -shaped

bellows is lower than U-shaped bellows, but it is higher than toroidal bellows. Thus, Ω -shaped bellows is expected to have longer operational life than U-shaped bellows.

3.3 Stress distributions due to internal pressure

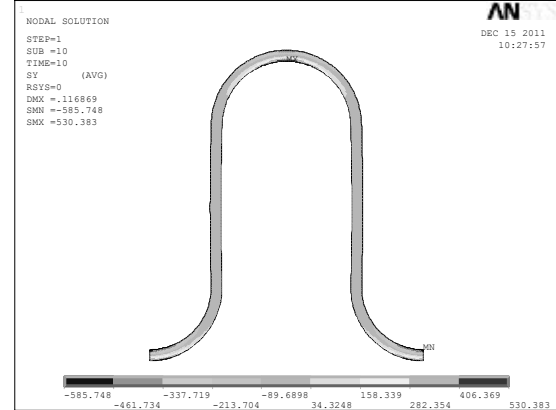


Fig. 8 Axial Stress distribution of U-shaped bellows due to internal pressure of 2 MPa

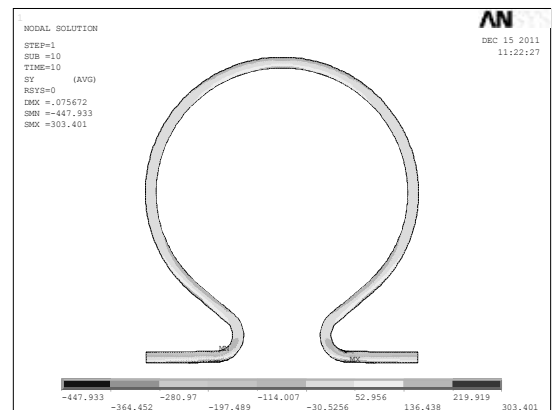


Fig. 9 Axial Stress distribution of toroidal bellows due to internal pressure of 2 MPa

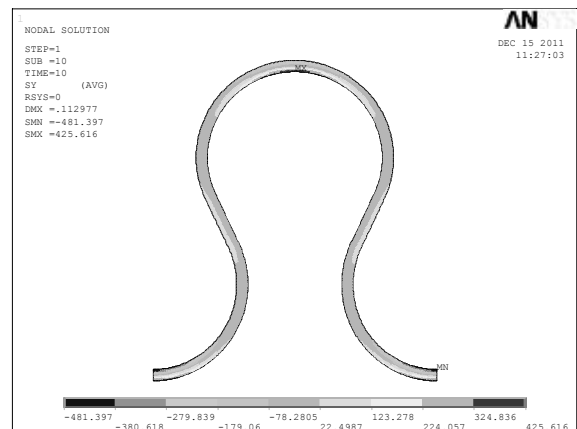


Fig. 10 Axial Stress distribution on Ω -shaped bellows due to internal pressure of 2 MPa

The axial stress distributions in the bellows due to internal pressure of 2 MPa for U-shaped, Ω -shaped, and toroidal bellows are presented in Fig. 8, Fig. 9, and Fig. 10, respectively. It can be said that U-shaped and Ω -shaped bellows show the similar distribution but they are different from toroidal bellows. In the U-shaped and Ω -shaped bellows, the maximum axial stress takes place on the crown part. In the toroidal one, it takes places on the root part.

3.4 Stress distributions due to axial deflection

The axial stress distributions in the bellows due to axial deflection of 1 mm for U-shaped, Ω -shaped, and toroidal bellows are presented in Fig. 11, Fig. 12, and Fig. 13, respectively. Those figures show that there is no significant different from all bellows.

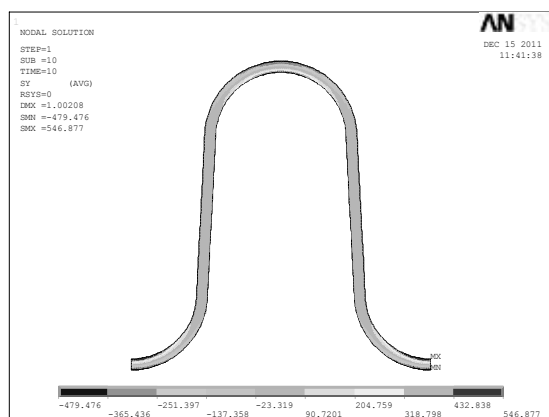


Fig. 11 Axial Stress distribution on U-shaped bellows due to axial deflection of 1 mm

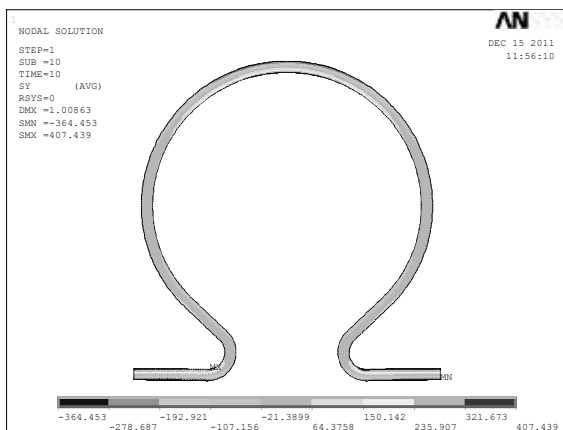


Fig. 12 Axial Stress distribution on toroidal bellows due to axial deflection of 1 mm

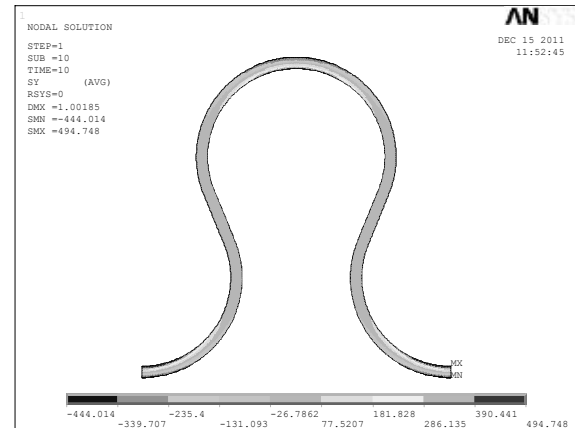


Fig. 13 Axial Stress distribution on Ω -shaped bellows due to axial deflection of 1 mm

4 CONCLUSIONS

The numerical study on characteristics of stress in Ω -shaped bellows has been performed. The design stresses and distributions are compared with U-shaped and toroidal bellows. The main conclusion is that the most destructive stress in bellows due to internal pressure and axial deflection is meridional bending stress. Furthermore, for both internal pressure and axial deflections the meridional bending stress of Ω -shaped bellows is lower than U-shaped bellows, but it is higher than toroidal bellows. Thus, Ω -shaped bellows is expected to have longer operational life in comparison with U-shaped bellows.

REFERENCE

- (1) ASME, ASME Boiler and Pressure Vessel Code-Section VIII, Division 1, Appendix 26 – Pressure Vessel and Heat Exchanger Joints, New York, 2000.
- (2) EJMA, Standards of Expansion Joint Manufacturers Association, ninth edition, New York, 2008.
- (3) Shaikh, H. George, G., and Khatak, H.S., Failure analysis of an AM 350 steel bellows, Engineering Failure Analysis, Vol 8, (2001), p571-576.
- (4) Broman, G.I., Jonsson, A.P., and Hermann, M.P., Determining dynamic characteristics of bellows by manipulated beam finite elements of commercial software, International Journal of Pressure Vessels and Piping, No. 77, (2000), p445-453.
- (5) Li, T., Effect of the elliptic degree of Ω -shaped bellows toroid on its stresses, International Journal of Pressure Vessels and Piping 75, (1998), p951-954.
- (6) Faraji, Gh., Mashhadi, M.M., and Norouzifard, V., Evaluation of effective parameters in metal bellows forming process, Journal of Materials Processing Technology, No 209, (2009), p3431-3437.
- (7) Faraji Gh., Besharati, M.K., Mosavi, M., and Kashanizadeh, H., Experimental and finite element analysis of parameters in manufacturing of metal bellows, Int. Journal of Manufacturing Technology, No 38, (2008), p641-648.
- (8) Kang, B.H., Lee, M.Y., Shon, S.M., and Moon, Y.H., Forming various shapes of tubular bellows using a single-step hydroforming process, Journal of Materials

- Processing Technology, No 194, (2007), p1-6
- (9) TOFLE, Expansion Joints, Company Profile, TOFLE Co. Inc., OSAKA, 2011

Experimental investigation of machining error in elastomer endmilling

Koji TERAMOTO* and Kazuhisa YABUKI*

(Received 17th January 2012, Accepted 17 January 2013)

This paper deals with fundamental investigation for machining error in elastomer endmilling. In the conventional metal machining, cutting force during endmilling is one of the most important factors to machining error. Because of low-rigidity of elastomers, influence of cutting force may be more important. Therefore, relationship between the cutting force and machining error is investigated. From the experimental results, it becomes clear that cutting forces affect to the machining error only in the down cut machining.

Keywords : Elastomer, Machining error, End milling, Cutting force, Error modeling

1 INTRODUCTION

Elastomers are widely used in various applications because of their excellent characteristics such as low elasticity, insulation performance and flexibility. Because usual elastomer parts are mass production consumables, molding is adapted to fabricate elastomer parts. However, small lot fabrication of elastomer parts are required to realize variational products development like personalized products, innovative products development and so on. In order to achieve agile fabrication of elastomer parts, endmilling of elastomer recently begins to attract much attention.

In the former researches for elastomers machining, machining error is one of the most important problem⁽¹⁾⁻⁽³⁾. Therefore, error modeling of elastomer endmilling is expected to be a basic knowledge for accurate parts fabrication of elastomer parts.

In the conventional metal endmilling, cutting force during the endmilling is one of the dominant factors to machining error. Cutting force causes workpiece deformation and machine tool deflection. Because most elastomers have low rigidity, relationships between the

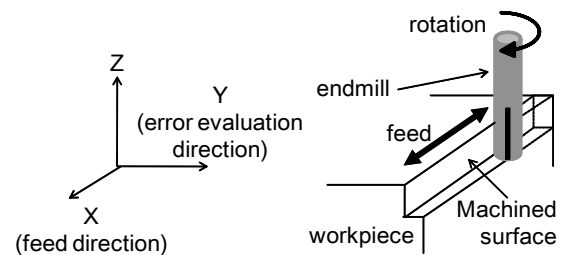


Fig. 1 Side-milling

cutting force and machining error are considered as fundamental characteristics. In this research, two-dimensional endmilling with straight edge endmills are investigated as an elementary step to model the relationship. Machining experiments are designed and executed to investigate how the cutting force affects the machining error.

2 MACHINING ERROR IN ELASTOMER ENDMILLING

Figure 1 shows an example of standard endmilling process. As illustrated in Fig. 1, a trajectory of endmill

* Course of Mechanical Systems Engineering

is copied to the workpiece as a machined surface. Therefore, macroscopic workpiece deformation during the machining process affects machining error directly. Low rigidity workpiece like elastomers are easy to deform. In this way, workpiece deformation during the machining process is an important phenomenon. Because of this reason, workpiece deformation during the machining process has been investigated.

In order to investigate the effect of workpiece deformation, cutting forces in error evaluation direction are measured. Then, correlation between measured cutting forces and machining error has been evaluated.

Because workpiece deformation is caused by both of fixturing force and cutting force, it is desirable to separate the effects by fixturing and the effects by cutting force individually. In order to reduce influences of workholding and to clarify the datum plane, the elastomers are attached to the metallic base. We handle both of the elastomers and the base as a unit workpiece.

3 MACHINING EXPERIMENT

In order to investigate the machining error of elastomer endmilling, 16 cases of machining conditions are designed as listed in Table.1. Because it is well known that a feed rate of endmill affects cutting force significantly, four levels of feed rate are determined for machining experiments. Furthermore, workpiece deformation is significantly affected by the workpiece rigidity. Therefore, two levels of work thickness are prepared in order to evaluate the effect of workpiece deformation. Finally, both of up cut machining and down cut machining are evaluated because it is also well-known that there are big differences between up cut machining and down cut machining.

In this experiment, we conducted machining with straight edge end-mill for urethane rubber (hardness: 90 degree). Figure 2 illustrates schematic diagram of the machining experiments. Urethane workpiece is glued to the metallic base and the bases are fixed to the dynamometer.

After the machining experiments, workpiece as a unit is released from the dynamometer and set on measuring equipment. Then, machined elastomers are measured by scanning laser displacement sensor. The surface of the base is used as the reference surface of measurement. From the height data of machined surface, machining error is estimated.

Table 1 Machining conditions

Cutting direction	Up cut		Down cut	
Revolution[rpm]	4000			
Feed rate[mm/min]	40	80	120	160
Depth of cut[mm]	5			
Width of cut[mm]	1			
Work thickness(WT){mm}	WT=10		WT=20	

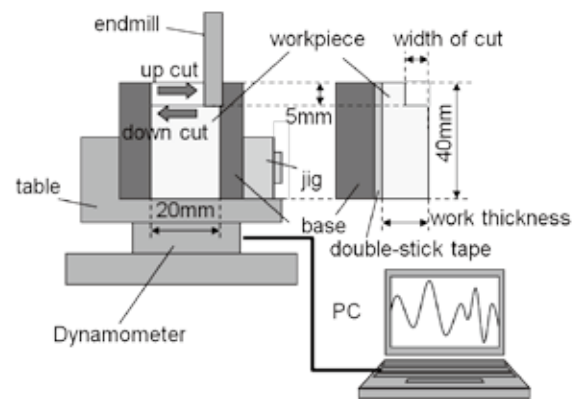


Fig. 2 Machining experiments

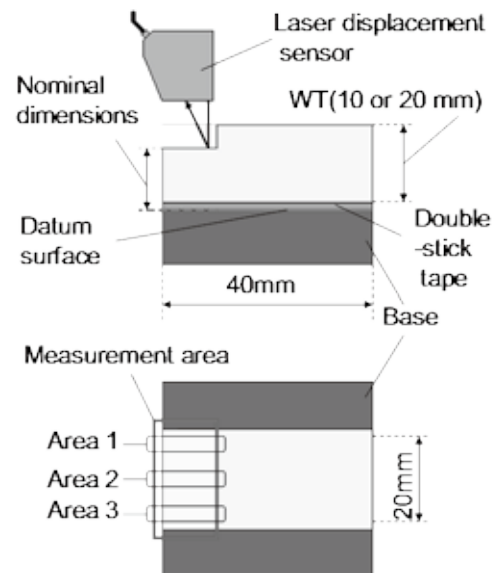


Fig. 3 Measurement of workpiece

4 RESULTS AND DISCUSSION

4.1 Results

As representing values of cutting force and machining error, three areas of machined surfaces are picked up (Area 1 and Area 3: about 2mm from the edge of workpiece, Area 2: center of workpiece). Maximum values of machining error and cutting force at selected areas are summarized. Concerning the cutting force, only normal direction(Y direction) of machined surface is evaluated.

Figure 4 and Fig.5 show cutting force of each feed rate. Average value, maximum value and minimum value of Y direction cutting force for ten times rotation at selected areas are illustrated. Cutting forces in down cut machining is more influenced by feed rate than up cut machining. There is no clear tendency about the change of work thickness.

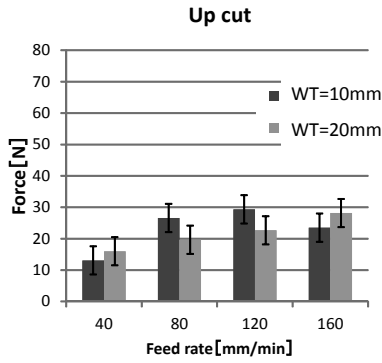


Fig. 4 Cutting force in up cut machining

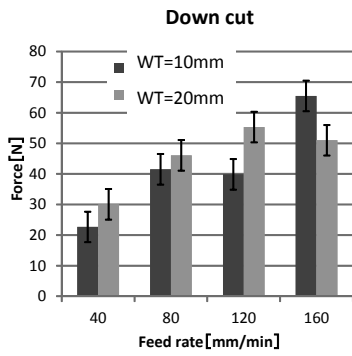


Fig. 5 Cutting force in down cut machining

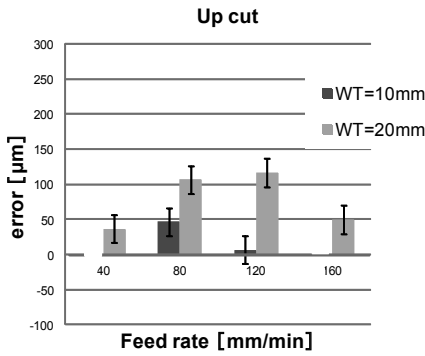


Fig. 6 Measured machining error (Up cut)

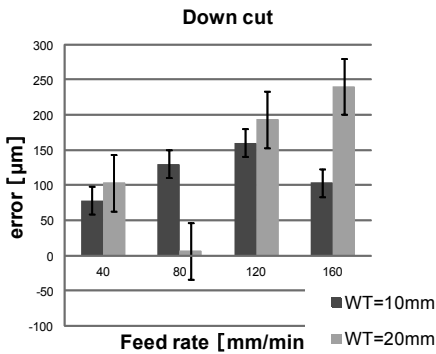


Fig. 7 Measured machining error (Down cut)

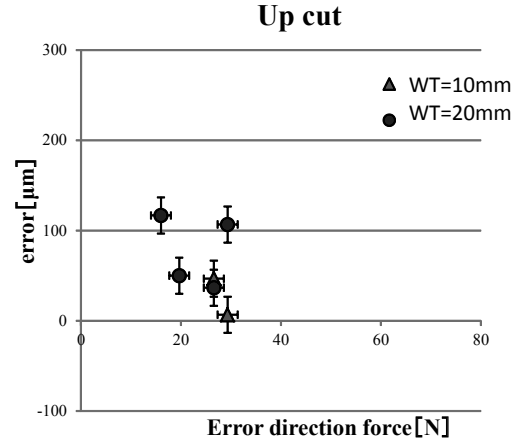


Fig. 8 Relationship between cutting force and

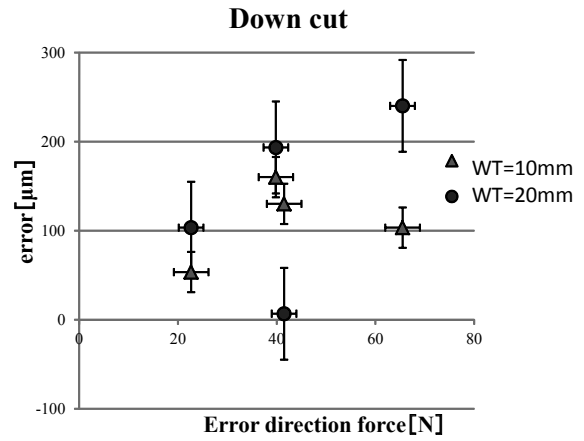


Fig. 9 Relationship between cutting force and

Figure 6 and Fig.7 show measured machining error by up cut machining and down cut machining respectively. At cases of work thickness 10mm of up cut machining, some machined workpiece slipped from the base. Therefore, the data of feed rate 40 mm/min and 160mm/ min are eliminated. Figure 6 shows machining error with up cut machining. The results do not show clear tendency. On the contrary, Fig.7 shows weak linearity is observed. Because of the limitation of data quantity, it is hard to induce influence of work thickness to the machining error.

Because the deformation of the workpiece in Y direction is a simple model of machining error directly, relationships between the maximum machining error and maximum cutting force of Y components at selected areas are summarized in Fig. 8 and Fig.9. These figures illustrate the results of up cut machining and down cut machining, respectively.

4.2Discussions

Different tendencies are obtained between down cut machining and up cut machining. In down cut

machining, positive correlations between the machining error and maximum cutting force are observed except the several cases. On the other hand, no correlation between cutting force and machining is observed in up cut machining. These results indicate the workpiece deformation caused by Y component cutting force could be a dominant factor of machining error only in down cut machining.

Furthermore, it has become clear that there are different error generation mechanisms between up cut machining and down cut machining.

A possible reason is effects of X component cutting force. As shown in the Fig.10, in the down cut machining, maximum cutting force is generated at the beginning of the cutting which may cause less X component cutting force. On the contrary, maximum cutting force in the up cut machining is generated at the end of cutting which may cause larger X component cutting force. This difference may affect the workpiece behaviors.

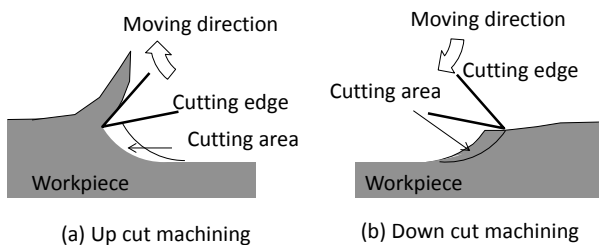


Fig. 10 Cutting situations at maximum cutting force

Finally, there is an error that cannot be explained because of machining error from static global elastic deformation. Irregular chip separation and / or effects dynamic vibration should be investigated in order to predict the machining error of up cut machining.

5 CONCLUSION

By using the straight edge endmill, basic tendencies of machining error in elastomer endmilling have been observed. From the experiment, it has become clear there are different error generation mechanisms between up cut machining and down cut machining.

ACKNOWLEDGMENT

This study was partly funded by Grant-in Aid for Scientific Research by the Japanese Ministry of Education, Science and Culture.

REFERENCE

- (1) Jin, M., *et al.*, High-Speed Milling of Rubber (1st Report): Fundamental Experiments and Considerations for Improvement of Work Accuracy, Journal of the Japanese Society of Precision Engineering, Vol.64, No.6, (1998), pp.897-901 (*in Japanese*).
- (2) Shih, A. J., *et al.*, End Milling of Elastomers - Fixture Design and Tool Effectiveness for Material Removal, Journal of Manufacturing Science and Engineering, Vol.126, Feb, (2004), pp.115-123.
- (3) Teramoto, K. and Watanabe, D., Analysis of Machining error in soft objects end-milling, Proceedings of ISFA2010,(2010), CD-ROM.

Development of the sensor and actuator node device for an autonomous ATV

Makoto KOBAYASHI*, Yuuta TOCHIKUBO*, Jun DAI*, and Naohiko HANAJIMA**

(Received 9 April 2012, Accepted 17 January 2013)

This paper addresses the development of sensor and actuator node device for an autonomous All Terrain Vehicle (ATV). Generally, the present field survey activities are performed by manual labors. The range of the field survey tends to be vast; therefore a lot of labors are needed. To realize the investigation of the environment with less manned labors, we add the functionality for automation to the ATV. In this paper, we introduce the CAN bus network to the autonomous ATV for the distributed control system, and construct the steering angle control system of the ATV and evaluated it.

Keywords : Environmental investigation, All Terrain Vehicle, Steering device, CAN

1 INTRODUCTION

There is an increasing demand on developing autonomous mobile robots for fieldwork such as a mine detection robot ⁽¹⁾, a robot which performs the cleanup activity of a nuclear power plant ⁽²⁾, an under-water robot ⁽³⁾, a planetary exploration robot ⁽⁴⁾, a rescue robot ⁽⁵⁾ and so on.

For field survey activities it is required to save working hours, work force and workers' health. We have chosen a commercially available All Terrain Vehicle (ATV) as the base of the autonomous vehicle and developed several devices for throttle control, brake control ⁽⁶⁾, speed measurement, and a wire-winding steering system ⁽⁷⁾. In the study of autonomous vehicles using ATV, there is a UV (Unmanned Vehicle) project ⁽⁸⁾. This project adopts drive-by-wire and steer-by-wire system. The steering system requires heavy customization. The wire-winding system can be easily attached or detached. When loosening the wire, drivers can interrupt the

autonomous driving.

In present automobile, many micro computers are employed and CAN bus networks are widely introduced. In the field of robotics, the CAN bus networks are utilized recently. In the study of RT-Middleware ⁽⁹⁾, a CAN bus is introduced. However, implementing RT component on our ATV is not easy. Therefore we constructed a handmade CAN bus using microcontroller interfaces. The ATV has an automotive network using a CAN bus. Each device is connected to the CAN bus which has become possible to communicate with each of the data required for control. In addition, a constant-speed driving has been achieved in the speed control system.

In this paper, we introduce the CAN bus network to the autonomous ATV for the distributed control system,



Fig.1 ATV developed autonomous

* Division of Mechanical Systems and Materials
Engineering, Muroran Institute of Technology

** College of Design and Manufacturing Technology,
Muran Institute of Technology

and construct the steering angle control system of the ATV and evaluated it.

2 CONFIGURATION OF THE ATV

2.1 Devices on the ATV

Figure 1 shows the ATV under developing in our laboratory. The base ATV (Suzuki Vinson LT-A500) has 493 cc SOHC engine, V-belt CVT automatic transmission with high/low range, and 2WD or 4WD modes. The body has two careers at the front and rear. Devices for autonomous running are installed on the front carrier.

A generator on the rear supplies AC 100 Volts for the devices on the front carrier. The steering device, motor driver, D-GPS, LIDAR sensor, gyro orientation sensor, terminal PC, microcomputer board, and so on are installed in the aluminum frame and the device protective cover on the front carrier. Rotary encoders mounted to rear wheel axis and the steering axis enable to measure the vehicle speed and the steering angle, respectively. Speed control device and brake control device on the left and right handle bar are attached. The space on the rear carrier is reserved for the future development of environmental measurement equipments.

2.2 Steering system

Figure 2 shows the wire-winding steering system. In a wire-winding device, a DC-motor rotates the wire-winding shaft as shown in Figure 2(a). Two winding devices are attached to a both side of the aluminium frame as shown Figure 2(b). The winding devices and the handlebar ends are connected by wires. Winding one side of the wire gives a steering torque to the handle. Therefore, when steering, one motor winds one wire and the other loosens the other wire.

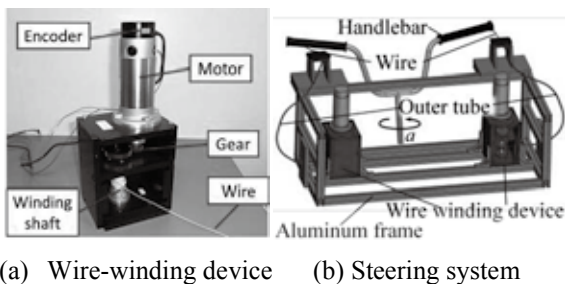


Fig.2 Wire-winding steering system

2.3 Control network

Figure 3 shows an automotive network before the introduction of CAN bus. In this network, all the control information is concentrated in the PC. In case of adding a new device, the PC needs to be provided a specific interface for the device and it increases the load of the PC. Therefore, a CAN bus is introduced in order to distribute the processing load.

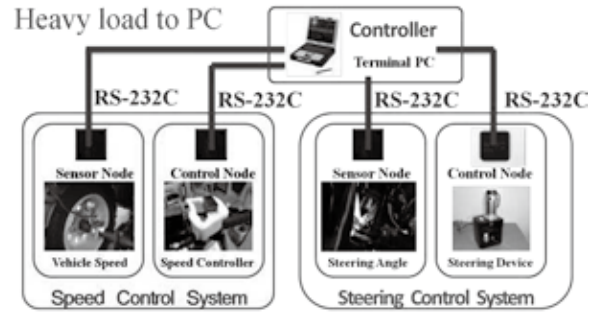


Fig.3 Former control network

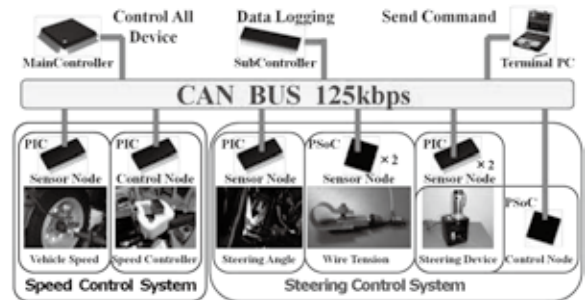


Fig.4 Current CAN bus control network

The features of CAN bus is high reliability, such as the determination of the multiple error detection elements, the judgment at the time of the error, and processing. Moreover, high-speed communication of up to 1 [Mbps] is available. It adopts a bus network topology so that wire-saving is possible compared to Figure 3.

Figure 4 shows the current automotive CAN bus network (ISO 11898 standard, baud rate: 125[kbps]) on the developing autonomous ATV. The sensor and control nodes are interface devices for the CAN bus, and consist of Cypress's PSoC CY8C3866-068, Microchip's PIC18F2580, PIC18F4580 and dsPIC30F6012A. The main controller (dsPIC30F6012A) takes a role of calculation of the feedback control law. In the sensor nodes, PICs count the pulses from encoders and PSoCs manage A/D conversion. In the control nodes, a PIC manages the servo motor control (PWM output) of the throttle, and a PSoC the control of steering device. The main controller receives all sensor data, calculates and sends control commands to control nodes. Sub-controller performs the collection of data from the CAN bus and records the result on terminals, such as a PC. The PC transmits the control commands to the main controller.

From the next section, we describe the introduction of the CAN bus in the steering angle control system.

3 CONFIGURATION OF CONTRL DEVICE

3.1 PSoC

The PSoC (Programmable System-on-Chip) is a

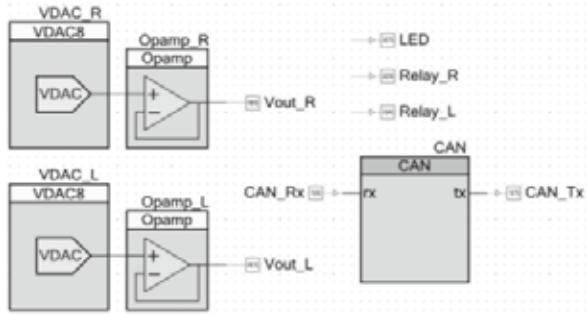


Fig.5 An example of PSoC's component design

microcontroller developed by Cypress Semiconductor. The integrated circuit of PSoC is composed of a core processor and configurable analog and digital blocks. Figure 5 shows a part of the program screen of PSoC. DA converter, Op-Amp, and CAN interface are shown. Integration of various analog and digital blocks realizes the sets of required features.

In the steering control system shown in Figure 4, the PSoC devices (PSoC3 TEST BOARDS (IT Shop Etcetra, with CY8C3866-068)) are used to control the wire-winding steering system and to measure the wire tensions.

3.2 Steering device control node

Figure 6 shows the steering devices control node and motor drivers on a board. These are mounted in the aluminum frame of the ATV. The steering device control node was developed using the PSoC. It receives the control commands from the main controller through the CAN bus, and outputs directive voltages to the motor drivers (Sawamura Denki, SS40E6-E-L2-10 (24V)) in order to control the right and left wire-winding devices.

Figure 7 shows the flow of the control. The main controller sends control commands to the control node. According to the control commands, the PSoC outputs the directive voltages to the motor drivers. Then, the motor drivers operate the wire-winding devices.



Fig.6 Electrical device for the steering control

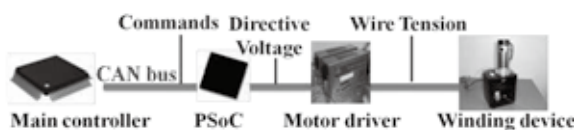


Fig.7 Structure and data flow of steering control

3.2.1 D/A conversion and CAN communication

The PSoC device receives control commands in 8-bit digital data from the main controller through the CAN bus, and converts it to analog directive voltages to each motor driver. The directive voltage range to the motor driver is $DC \pm 10V$. However, the PSoC voltage range is from $0[V]$ to $+4.096[V]$. Therefore, a level conversion circuit is developed and installed. Figure 8 shows the relationship between directive voltage and control command. We can estimate the directive voltage using the relationship.

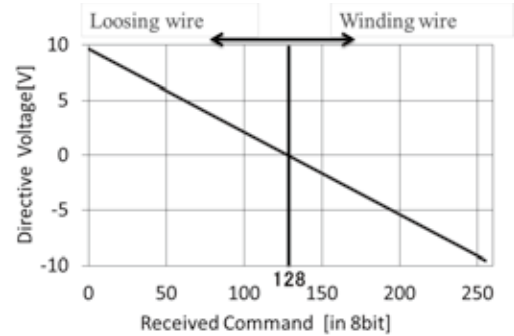


Fig.8 Relation between received command (digital) and directive voltage (analog)

3.2.2 Setting of the motor driver

Two motor drivers are mounted in order to operate the winding device of the left and right respectively. We have set the control mode of the both motor drivers to the current control, and tune the current limit trimmers so that each maximum wire tension is $200[N]$.

Figure 9 and Figure 10 show the relationship between the directive voltage and the actual wire

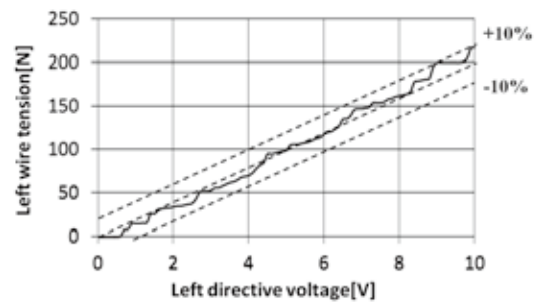


Fig.9 Left wire tension due to motor directive voltage

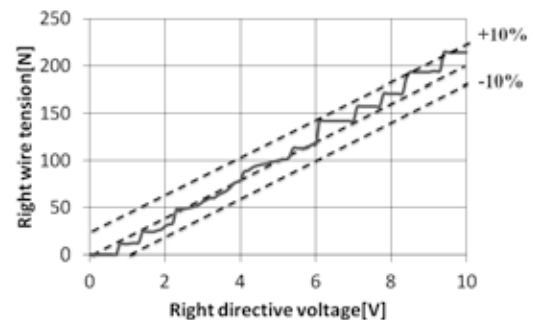


Fig.10 Right wire tension due to motor directive voltage

tension. There are the deflections of $\pm 10\%$ in each wire tension.

3.3 Wire tension measurement node

A wire tension measurement node obtains A/D converted value of the wire tension measured by the PSoC.

Figure 11 shows the wire tension sensor installed at the end of each wire. The sensor consists of a load cell (Measurement Specialties, ELFE-T4M-250N/Z1/AMP), a handlebar attachment and a wire connector. The handle attachment is fixed by tightening the bolt. The sensor is fixed in each handlebar, and the wire is connected so that the wire tension is applied to the load cell. The electrical signal from the load cell is connected to the sensor node. Its voltage of 0 [V] ~ 5 [V] corresponds output according to the tension of 0[N] ~ 200[N].

Figure 12 shows the flow of the measurement. The PSoC measures the wire tension by 14-bit A/D conversion of the voltage. The measured tension is transmitted to the main controller through the CAN bus. In this way, the main controller can get the wire tensions required to control the steering angle.



Fig.11 Composition of the tension sensor

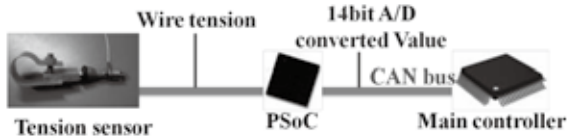


Fig.12 Structure and data flow of tension measurement

3.4 Waterproofing and dustproof case

The various devices on the ATV need to be protected for use in the outdoor environment. The steering device control nodes have been already mounted in the device

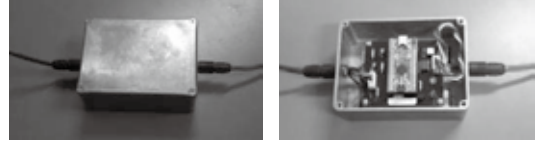


Fig.13 Wire tension measurement node in the sealed box

protective cover on the front carrier.

However, the tension measurement nodes are installed out of the front device protective cover. Then, we decided to store the node in a sealed aluminum box as shown in Figure 13. Moreover, the waterproof connectors are attached for wiring. The cable for wiring is composed of a 5 [V] power supply line, a ground line, and a CAN bus line.

4 FUNCTIONAL EVALUATION

4.1 Control system

Figure 14 shows the block diagram of the steering angle control. It is used for the portion of the wire tension control constituted from the foregoing paragraph. α is the steering angle, τ_m is the steering torque, T is the wire tension, * indicates the target value, R and L indicate right and left device associated with the steering device respectively. The inner loop is composed of the wire tension controller C_{TR} and C_{TL} . The outer loop is composed of steering angle controller C_α . The PID controllers are used for these controllers. A target steering torque τ_m^* is calculated in C_α and converted into the wire tensions of the steering devices. To increase the holding force of the handle, the the offset tensions (preliminary tensions) T_R^* , T_L^* are added to the wire tensions and we obtain the target value T_R^* , T_L^* . Then the deviation of T_R and T_R^* , T_L and T_L^* are input to C_{TR} , and C_{TL} respectively, and the motor torques τ_R , τ_L are output.

4.2 Test bed

We evaluated the feature of the steering angle control system before installing a real machine. Figure 15 shows the test bed ⁽¹⁰⁾, and Figure 16 does its schematic view. The winding devices and the handlebar are fixed

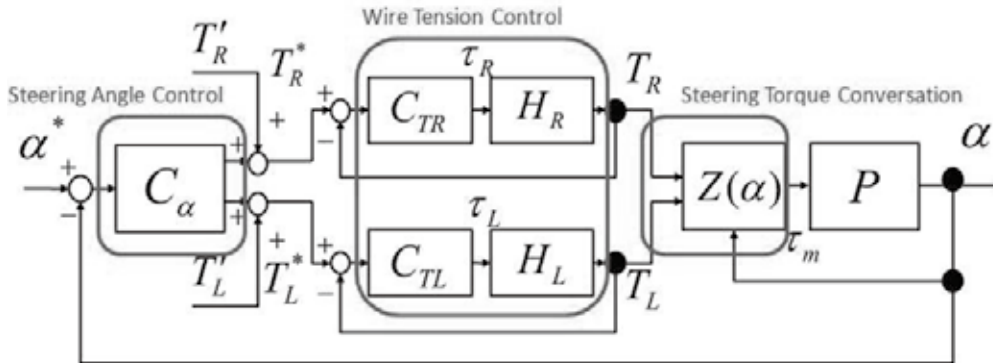


Fig.14 Block diagram of steering control system

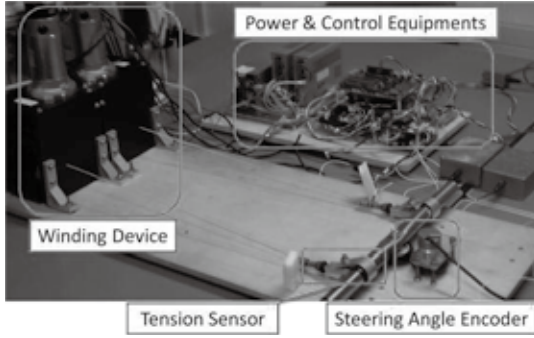


Fig.15 Test bed for steering control experiment

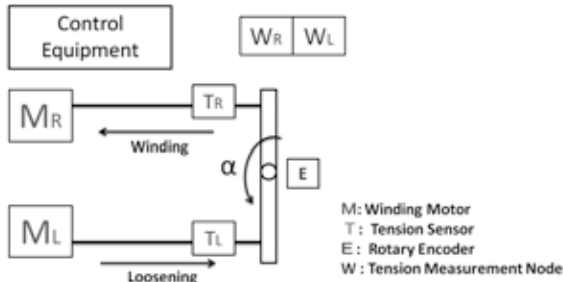


Fig.16 Schematic view of the test bed

on the wooden board. The handlebar is rotated by the wire-winding device. The rotation angle of the handle is measured by the encoder.

4.3 Estimating the transfer function

We estimated the transfer function of the wire-winding device by using the step response method.

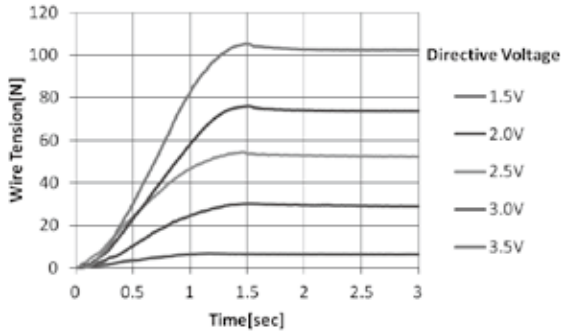


Fig.17 Step responses of the right steering device

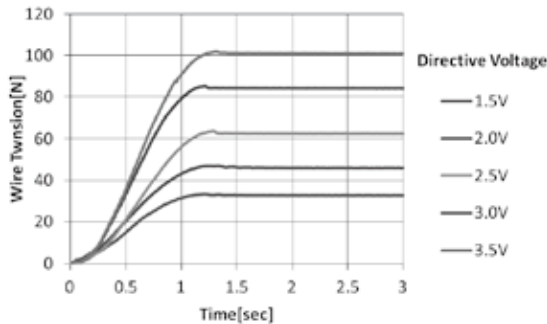


Fig.18 Step responses of the left steering device

We loosen the wire to set the wire tension 0 [N], and measure the change of the wire tension when the step input of directive voltage is given to the motor driver. The directive voltage to the motor driver is increased from 0 [V] to 3.5[V] by 0.5[V] step.

The following equation (1) shows the transfer function approximated by the second-order system, where ω_n is eigen frequency, ζ is damping coefficient.

$$H(s) = \frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2} \quad (1)$$

Figure 17 and Figure 18 shows the step responses by the experiment of the steering device. The parameters ω_n and ζ can be identified from the step response method as shown in Table 1.

Table 1 Estimated parameters of the second-order system

	ω_n	ζ
Right winding motor	2.49	0.69
Left winding motor	2.61	0.71

The relationship of the motor torque of the steering device and the output wire tension is represented by the equation (2) and (3), where $H_R(s)$ is an estimated transfer function of the right device, $H_L(s)$ the left device.

$$H_R(s) = \frac{6.200}{s^2 + 3.436s + 6.200} \quad (2)$$

$$H_L(s) = \frac{6.812}{s^2 + 3.706s + 6.812} \quad (3)$$

4.4 Wire tension control experiment

We conducted the experiment to add the preliminary tension to the left and the right wires. The corresponding parts in Figure 14 are closed loops of C_{TR} and C_{TL} . At first the steering device is controlled at the constant wire winding speed 50 [mm/s]. After

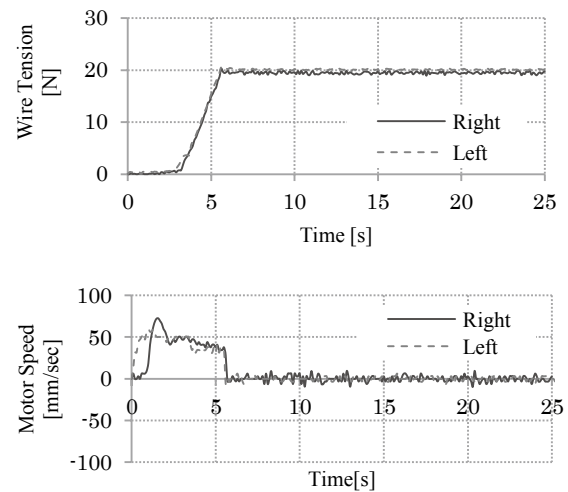


Fig.19 Wire tension control result of test bed experiment

reaching the target preliminary wire tension 20 [N] by winding the wire, it switches to the tension control.

The experimental results are shown in Figure 19. The graph shows the change of the wire tension and the winding speed. At first, the both motor speeds are kept around 50[mm/s], and the both wire tensions raise up to 20[N]. After 6 seconds, they are kept to the preliminary tension of 20[N]. From this experiment, we confirmed that it is possible to control the wire tension using the developed control system on the test bed.

4.5 Steering angle control experiment

We conducted the steering angle control experiment. The target steering angle 10 [deg] in the step input is given after adding a preliminary tension 20 [N] to the left and the right wires. The experimental results are shown in Figure 20. These graphs show the change of the wire tension and the steering angle. The graphs show the steering angle converges to the target angle. These experimental results show that the developed steering control system properly works on the test bed.

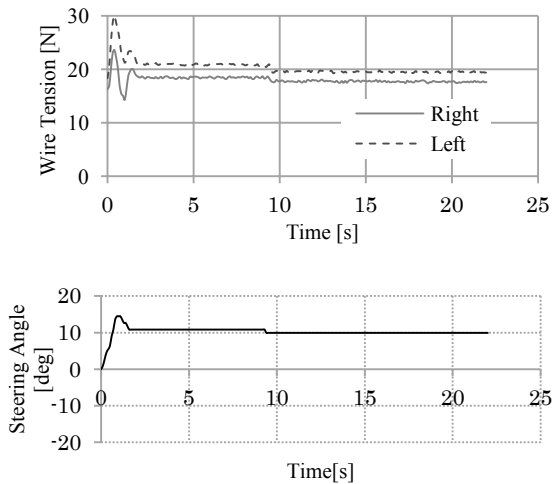


Fig.20 Steering angle control result of test bed experiment

5 DRIVING TEST

We installed the developed system and devices on the ATV and conducted the steering control experiment at the constant speed running.

The experiment was conducted in two kinds of fields, grass field and gravel field. The grass field is a certain flat place without the obstacle, and weeds grow thickly there. The gravel field has few weeds with low length. The experimental procedure is as follows. The ATV starts with the target constant speed of 5 [km/h]. When 10 seconds have past, the target steering angle is commanded to the steering control system. The whole data is recorded in the meantime.

Figure 23 shows the experimental results of the grass field. The actual steering angle is delayed from the target steering angle. It is considered that it would be

affected by the self-aligning torque, the loss of the friction between the wire and the wire outer, and the loss of the friction between the tires and the ground surface. It seems that the output power of the steering device is insufficient since the wire tension is about to reach the maximum tension 150 [N].

Figure 24 shows the experimental results of gravel field. Compared with the experimental result of Grass field, it can be confirmed that the actual steering angle follows the target steering angle well. The steering torque tends to be lower than the grass field. It is considered that the land has less weed and friction between the tires and ground would be lower.



Fig.21 Grass field



Fig.22 Gravel field

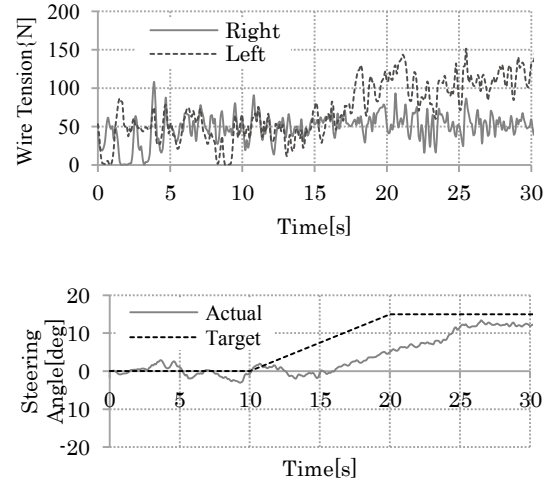


Fig.23 Steering angle control result at grass field

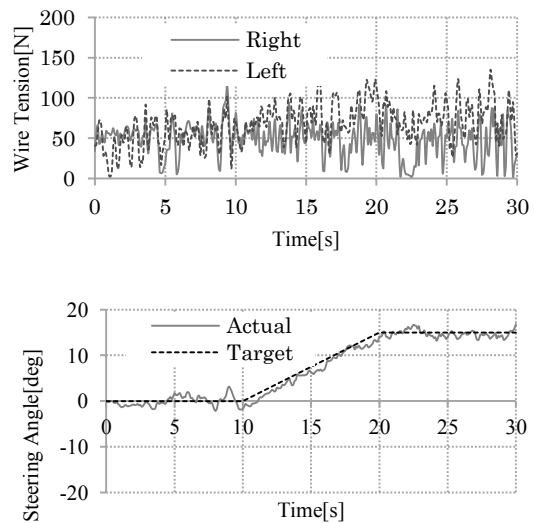


Fig.20 Steering angle control result at gravel ground field

6 CONCLUDING REMARKS

In this study, as a part of the development of the autonomous mobile robot using an ATV to improve the efficiency of field survey activities, we constructed the steering angle control system and evaluated it. First of all, we introduced the CAN bus network for the distributed control system. Then we installed the steering angle control system and devices on the ATV after the evaluation on the test bed of the developed system. The steering angle control system realizes tracking the target values; however it is considered that the response speed greatly influenced by terrain.

In the next step, we have been evaluating and adjusting the steering control system. Development of the environmental measurement equipment is the future work.

7 ACKNOWLEDGE

This research was subsidized by the Center of Environmental Science and Disaster Migration for Advanced Research, Muroran Institute of Technology. The authors would like to thank here. Finally, the authors are deeply thankful to Suzuki Motor Corporation, who willingly lent the ATV indispensable to this research.

REFERENCE

- (1) E. F. Fukushima, P. Debenest, S.Hirose, Development of Gryphon-I: Autonomous Buggy Robot for Off-Road Applications, Proc. Of 2002 JSME conf. on Robotics and Mechatronics, pp. 2A1-J09(1)-(2) (2002)
- (2) T. Fujita, T. Takahashi, Development of Wall Surface Decontamination Robot in Nuclear Power Plant, Transactions of the Atomic Energy Society of Japan 3(2), 208-214, (2004)
- (3) S. Kawano, K.Nakano, N. Kishikawa, T. Kudou, R. Tanoka, Development of UNDER-WATER ROBOT for Research of Lake, Proceedings of The 41st Conference of The Japan Society of Mechanical Engineers-Chugoku-Shikoku Branch, pp.405-406, (2003)
- (4) Y. Wakabayashi, N. Yoshioka, Remote Driving Technology for a Lunar Rover : Lunar Rover Robotics Technology, Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, Vol. 96, NO. 142, pp. 19-24 (1996)
- (5) S.Hirose, F.Matsuno, Development of Snake Robots for Rescue Operation : Design of the Shape and Its Control, Journal of the Japan Society of Mechanical Engineers, Vol.106, No.1019, pp.769-773, (2003)
- (6) T. Akiba, T. Michishita, Y. Tochikubo, N.Hanajima, H. Hikita, and M. Yamashita, Development and control of autonomous vehicles based on the ATV, Proc.of Hokkaido Branch Annual Conference 42th SICE, pp.57-60, A-23, (2010)
- (7) T. Michishita, T. Akiba, Y. Tochikubo, N.Hanajima, H. Hikita, and M. Yamashita, Development of a wire winding steering system for an autonomous All Terrain Vehicle, Proc.of Hokkaido Branch Annual Conference 42th SICE, pp.61-62, A-24, (2010)
- (8) T. Kamiya, H. Imai, Y. Masuda, Development of the "UGV" Unmanned Vehicle Incorporating Technologies of the Ubiquitous Computing Realm, Yamaha Mot Tech Rev, NO.39, pp.34-38, (2005)
- (9) Y. Tsushiya, M. Mizukawa T. Suehiro, N.i Ando H. Nakamoto, A. Ikezoe, Construction of the CAN module composition type robot using RT-Middleware, 7th SICE System Integration Division Annual Conference, pp. 964-965, (2006)
- (10) Y. Tochikubo, N.Hanajima, H. Hikita, and M. Yamashita, System integration in autonomous ATV by CAN communication, 11th SICE System Integration Division Annual Conf, pp.1P1-D17 A-2010, (2010)
- (11) M.Kobayashi, Y.Tochikubo, Y.Taruumi, J.Dai, N.Hanajima, M.Yamashita, Development of a steering system on the ATV -Development of control device using PSoCs-, Research Committee on Robot Technology in Hokkaido 4th Annual Conference, pp.148-152, P3-3, (2010)

学 術 論 文

渡島半島東岸部の漁業及び海事関係の語彙について

橋本 邦彦^{*1}The Dialectal Words of Fishery and Maritime Things in the
Eastern Coastal Region of the Oshima PeninsulaKunihiko HASHIMOTO^{*1}

(原稿受付日 平成 24 年 6 月 15 日 論文受理日 平成 25 年 1 月 17 日)

Abstract

The purpose of this paper is to exhibit the local fishery-related words of the eastern region of the Oshima Peninsula which have been collected by our fieldwork, several documents of the dialectal dialogues, a dictionary of the Hokkaido dialect and the history book of Todohokke. They include dialectal words written in *katakana* letters, the corresponding forms in the standard Japanese language, the meanings with brief comments and the example sentences in use. We show that the vocabulary of fishery is closely related to the whole ecological environment, a place in which local fishermen work, such as specific kinds of fish, geographic features, tides and weather phenomena.

Keywords : Fishery-related vocabulary, Oshima Peninsula, Ecological environment, Dialect

1 はじめに

橋本・島田・塩谷(2012)では、2006 年 9 月 14 日～16 日に旧榎法華村（現在函館市恵山岬町、元村町、富浦町、島泊町、新恵山町、絵紙山町、新八幡町、新浜町、銚子町）で実施された元漁師（1924 年生れ）への聞き取り調査記録から、「少年時代の漁業の手伝い」と「北方領土への出稼ぎ」の部分で文字起こしし、標準日本語訳を付けた。この研究報告により、戦前戦後の漁業とそれに従事する人々の生活の実態が明らかになると同時に漁業に関連する特有の語彙を見出すことができた。記述された事柄の多くは、石垣(1980)の明治、大正、昭

和生まれの 3 人の漁師への聞き取り調査の内容とも重なる。

二つの聞き取り調査で挙げられた漁業関連の用語、事物、出来事等が具体的にどのようなものであるかを確認する目的で、2011 年 9 月 7 日～9 日に函館市榎法華支所、函館市灯台資料館、戸井郷土館を、2011 年 10 月 22 日に北海道開拓記念館を、2011 年 11 月 26 日～27 日青森みちのく北方漁船博物館、青森県立郷土館、函館市北洋資料館、函館高田屋嘉兵衛資料館を訪ねて調査をした。この調査を通してかなりの数の文献（紀要論文、研究報告、小冊子等）及び展示写真（デジタルカメラ撮影）が収集された。この調査の成果の一部は、橋本(2012)に反映されている。そこでは漁船関係の語彙として、船舶の名称と船舶部位の名称、さらに

^{*1} 室蘭工業大学 ひと文化系領域

漁具・漁法関係の語彙としてイカ釣り用の漁具・漁法関係の言葉が主に採り上げられた。

本稿は、紙幅の都合で橋本(2012)では扱わなかった漁船、漁具、漁法、加工処理等の漁業関連語彙の名詞と動詞、漁業と密接に関係する海事語彙及び地名等の意味と用法を、解説と用例を随時加えながら提示する。データ資料として、島田・橋本・寺田・塩谷(2001, 2003, 2004)、橋本・島田(2006)、橋本(2011, 2012)、橋本・島田・塩谷(2012)、石垣(1980, 1983)、榎法華村(編)(1989)(以降、『村史』と略記)、類家(2007)に記録されたものを用いる。

第2節では、漁船・漁法・漁具・加工処理等の関連語彙を、名詞と動詞に分けて提示する。第3節では、気象、地形などの海事語彙を、第4節では、古い地名を挙げる。語彙の提示の仕方は、原則、あいいうえお順とし、各項目にカタカナで方言形を、ひらがな・漢字で標準形を、最後に意味・用法等の解説や用例を付す。

2 漁船・漁具・漁法・加工処理等の語彙

2.1 節で名詞を、2.2 節で動詞を扱う。

2.1 名詞

- (1) アガシヤク：あか杓：船に入った水を掻き出すひしゃく。
＜島田・橋本・寺田・塩谷 2003: 92＞
- (2) アシ：浮子（うき）：地引網の部位。
＜村史 1989: 599＞
- (3) アシダナ（アバダナともいう）：浮子網（うきあみ）：地引網の部位。
＜村史 1989: 599＞
- (4) アシカタ：あし方：舳先に配置された人。通常二人である。c.f. (6)アバカタ
＜村史 1989: 602＞
- (5) アトガケ：後掛：魚群が左方から来るか、網船の左方で魚群と遭遇する際、船を左に転じ、左翼より右翼に網を広げること。
＜村史 1989: 603＞
- (6) アバカタ：あば方：艀に配置された人。通常二人である。cf. (4)アシカタ
- (7) アミタキブネ：網たき船：網を積んでゆく船。イワシ漁船で、積載量の最も大きい胴船を使用した。大規模な地引網漁業用の船。
＜石垣 1983: 33A＞、＜村史 1989: 596＞
- (8) イセ：縮綴：イワシ漁に用いる地引網の部位。袖網を連綴するのに、浮子網及び沈子網を結び留める。なお、地引網は1個の囊網と2張の袖網から成る。
＜村史 1989: 598-599＞
- (9) イワシカス：鯛粕：多く獲れたものを大釜（五右衛門釜）で煮熟して、肉骨一緒に絞る。油と水とに分けて、油だけを汲む。
＜橋本・島田・塩谷 2012: 80＞
- (10) オキアゲ：沖揚げ：①漁場で網に入った魚を汲みあげ、陸に運んで廊下または魚坪（なつぽ）に入れること。
「ソーシテ コンドサー オキアゲスル（そうして 今度はねえ 沖揚げをする）」
＜石垣 1983: 63A＞
②坪囊中の魚を船に移して、これを陸上に輸送すること。
＜村史 1989: 604＞
- (11) オヤナワ：親縄：はえ縄の部位で、幹縄のこと。c.f. タラナワ（鱈縄）、(32)ドー（胴）。
＜村史 1989: 570＞
- (12) カニ：かに：昭和初期のイワシ漁で用いる漁具名。
＜村史 1989: 611＞
- (13) ガニナワ：がに縄：昭和初期のイワシ漁で用いる漁具名。
＜村史 1989: 611＞
- (14) ギバ：ぎば：はえ縄の部位で、浮標縄のこと。c.f. セナワ、タチモノ。
＜村史 1989: 570＞
- (15) ギバダル：ぎば樽：浮標。c.f. シラセ。
＜村史 1989: 570＞
- (16) クキ：群来：魚の大群。ニシン、ハタハタ、イカだけでなく、榎法華では、イワシについても使われる。
「昭和2年から3、4年にかけて、イワシの大群来で浜は沸いた。」
＜石垣 1980: 14＞
- (17) クミブネ、クミフネ：汲船：魚を汲み取って陸に輸送する船。持府船（もちぶせん、もちつぷせん）を使用。
＜村史 1989: 604＞、＜石垣 1983: 116B＞
- (18) コイルヤン：こいるやん：昭和初期のイワシ漁の漁具名。
＜村史 1989: 612＞
- (19) ゴエモンガマ：五右衛門釜：イワシ粕を作る際にイワシをゆでる釜。
「イワシトッテー イワシトレバー イマ

- ミタイニ ノー ナマデサー ソッチャヤル
ルコッチャヤルンデワネンダカラ ゼン
ブジブンデ ソイコサー ゴエモンガマデ
ノー タイター（イワシを獲って イワシ
を獲れば 今みたいに ねえ 仕事を分業
でやるのではないのだから 全部自分で
それこさあ 五右衛門釜でねえ ゆでて）
＜橋本・島田・塩谷 2012: 80＞
- (20) ゴロタ（ヅリ）：手釣り：江戸時代からのタ
ラ漁の漁具。タラの手釣り。道南で多く用
いる。
＜石垣 1983: 139B＞、＜村史 1989: 580＞
- (21) サカナ：さかな：昭和初期のイワシ漁の漁具
名。
＜村史 1989: 613＞
- (22) ザルアミ：ざる網（角網）：①蝦夷時代のニ
シンの漁法の一つで、その形がザルに似て
いる網のこと。
＜石垣 1983: 150A＞
②楫法華では、明治時代のイワシ漁で曳網
（地引網）と共に用いられた。年間での使
用時期は11月1日～12月25日頃。
＜村史 1989: 127＞
- (23) ジャミイワシ：小鯛：イワシの小さいもの。
ヒコイワシともいう。
- (24) スド：すど：①地引網または大謀網などの最
奥の魚だまり、または袋網。シトともいう。
＜石垣 1983: 178B-179A＞
②昭和初期のイワシ漁の漁具名。
＜村史 1989: 611＞
- (25) センド：船頭（せんどう）
- (26) タエマヅ：松明（たいまつ）：楢（なら）の
木を切ってきて、生の間に半分くらいまで
マサカリで先を割って作った。松明は漁の
際に沖で振り回す合図に用いた。
＜石垣 1980: 27＞
- (27) ダンブ：だんぶ：浮き玉。ガラス玉。樽や木
材に穴を開けて作った浮子（アバ）の総称。
＜石垣 1983: 203B＞、＜村史 1989: 612＞
- (28) ツボガケ：縮掛：魚群が密集しているか、隣
の網と接近して余地のない時に、半円形に
網をおろし範囲を狭めること。
cf. (41) ヒラガケ
＜村史 1989: 603＞
- (29) テイシ：手石：沈錘。cf. セギイシ（脊石）、
ナツイシ（なつつ石）。
＜村史 1989: 570＞
- (30) デメントリ：日雇い労働者。日雇い仕事、ア
ルバイト。デメンともいう。
「ハダラクテユーヨリモ ハダラグドゴ
ネンダモン。ハルノカツオホシドカ。ア
レワ マンダ マズ デメントリトイッテ
イマユー アルバイトシタイテ。（働くとか
働かないという問題ではなくて 働く所が
ないんだから。春の鰹干しとか。あれは ま
だ まず 日雇いの仕事をしたがって 今
で言う アルバイトをしたいって。）
＜島田・橋本・寺田・塩谷 2004: 80＞
- (31) テンテンズリ：てんてん釣り：一本釣り。マ
ス釣漁法的一种。テンテンともいう。
「マスガ エヤ アガッタノ ナンダッ
テ。・・・・・・ソエデ ハリ エッポンダテ
テンテンバリ エッポンデ ツッタンダデ。
（鱒が いや あがったのなんのっ
て。・・・・・・それで 針 一本だよ てん
てん針 一本で 釣ったんだよ。）」
＜石垣 1980: 79、1983: 224B＞
- (32) ドー（ドー）：どう：イワシ粕を絞る道具。
「アーユーマルイノー マンナカニ コー
ミズアッタシ コーアッテー デ ソイコ
サー ワレワレ ソノー ダラダラスルカ
ラ ドードーッテユッタモンダケドネー
（あのような丸いのを 真ん中に こう
水があつたし こんな風にあつて そのう
水が垂れるから どうどう（胴胴）って言
ったもんだけどねえ）」
＜橋本・島田・塩谷 2012: 80＞
- (33) トワイン：とわいん：トハインともいう。昭
和初期のイワシ漁の漁具名。
＜村史 1989: 611＞
- (34) ナヅイワシ：夏鯛：7～8月に獲れるイワシ
をいう。アキイワシ（秋鯛）は10～12月に
獲れるイワシ。
＜石垣 1983: 25＞
- (35) ナツボ：魚坪：①魚を入れる場所で、竹など
で囲んでニシンを収容し、処理作業をした。
＜石垣 1983: 242B＞
cf. ソトナツボ（外魚坪）⇔ウチナツボ（内
魚坪）＜類家 2007: 65＞
②楫法華では、イワシの収容に用いた。
＜村史 1989: 604＞
- (36) ニンブ：漁夫
＜石垣 1980: 25＞
- (37) ネジリ：捻り：(45)マッカと共に、コンブ採

取用の漁具。茅部、山越、亀田方面で用いられた。

＜村史 1989: 542＞

- (38) ノーセン：囊船：囊を保持する船。胴海船または胴船を使用する。

＜村史 1989: 604＞

- (39) ハナアブ：鼻泡：魚群が吐き出す水泡が浮上すること。

＜村史 1989: 602＞

- (40) ハネ：跳ね：魚が水面に跳躍すること。

＜村史 1989: 602＞

- (41) ヒラガケ：開掛：魚群が薄い時に、網を弓形におろし、範囲を広げること。

cf. (28) ツボガケ

＜村史 1989: 603＞

- (42) ボイルカップパ：ぼいる合羽：油を塗って水を弾く合羽で、波除に漁で使用した。油の臭いで、船酔いの原因となった。

「エマノ ボイルカップパッテ ホレ ホンダ サベタ アノ アブラ ヌベセ。ハナミネクテモ アレデ ハ ヨパラッテ シマウノセ。(今の ボイル合羽って ほれ あんた 言っていた あの 油を 塗るだろうさ。もう 波がなくても あれで もう 酔っぱらって しまうのさ。)」

＜石垣 1980: 67＞

- (43) ホンガケ：本掛：網をおろす際に、右翼より投下し、右へ回って左翼に及ぶこと。通常の漁法。

＜村史 1989: 603＞

- (44) マイ：枚：①イワシ粕を作る五右衛門釜の数え方。

「オラドーアノー ホントノ チャッケコロ ジョーボシノ マエニモ エー アノ レンガデクンダ カマノアドトガ ダエブ ジューマイモ ナンポモ アッタエンタドモセー。(私たちのあの 本当の 幼少時に 上星（じょうぼし：屋号）の前にも えー あの レンガで組んだ イワシ釜の跡とか 大分 10 枚も いくらかあったんだけどさ。)」

＜石垣 1980: 27-28＞

②波の折りの数え方。

「ナミガコゴデ オルナッテユーゴドニ ナッタナラバ コンド ソゴデノー トメデセ フネ トメデ コンダノー ナミガ ナンマイオッテ エグガッテゴド ミダノ。

（波が ここで 折るなっていることになったならば 今度 そこでね 止めてさ 船を 止めて 今度ね 波が 何枚折って いかかってことを 見たの。）」

＜石垣 1980: 70＞

- (45) マッカ：まっか：海藻（昆布）採集漁具。

＜石垣 1983: 310A＞、＜村史 1989: 542＞

- (46) マッケ：まっけ：建網を定着させるために海底に沈める一種の重り。

＜石垣 1983: 310＞

- (47) マネ：まね：合図のために沖で振り回す松明の火。恵山の松の根を用いた。cf. マツブシ：五葉松。

＜石垣 1980: 26＞

- (48) マンセン：満船：大漁。

- (49) ミズフネ：水船：波をかぶった船。

＜石垣 1980: 71＞

- (50) ミヨシ：みよし：船首。

＜村史 1989: 602＞

- (51) ヤメ：やめ：①はえ縄の部位で枝糸のこと。

＜村史 1989: 570＞

②縄。網や釣り糸に使う綿糸。（採録地：松前・白神）

＜石垣 1983: 339A＞

- (52) ユワシカゴ：鯛かご：獲ったイワシを入れる籠。cf. ユワシ：マイワシのこと。

＜石垣 1980: 78＞、＜石垣 1983: 344B＞

- (53) ロップ：ロープ、綱

＜村史 1989: 613＞

- (54) ワイヤ：わいや：昭和初期のイワシ漁の漁具。

＜村史 1989: 612＞

以上、漁船・漁具・漁法・加工処理等の語彙について、54 の名詞が記載された。これらの語彙を概観して特記すべき事柄として、イワシ漁、イワシの加工処理に関する語彙が豊富であるということである。漁船名(7)、漁具名(8)、(12)、(13)、(18)、(21)、(22)、(24)、(33)、(54)、加工処理関連語彙(9)、(19)、(32)、(35)、(44)、(52)、その他(16)、(23)、(34)と、実に 19 (35%) の語彙を数える。

さらに興味深いのは、(16)「クキ」が他地域ではニシンを中心とした魚の大群を指すのに対して、椴法華ではイワシの大群についても用いることである。同様に、(22)「ザルアミ」、(35)「ナツボ」が一般にニシン漁法で使われる語彙であるのに比べ、椴法華ではイワシ漁の用語となっている。これに(24)「スド」がイワシ漁の漁具名に特化されている

事実も加えることができる。¹⁾

語彙が、その指示する物、人、事象により何らかの影響を受けることはよく知られた事実である。渡島半島西岸部と比較して蝦法華を含む東岸部ではニシン漁は活発でない。その代りに昔からイワシが豊富に漁獲されたため、イワシ漁に関わる語彙が散見されるのであろう。元々ニシン漁と結びついた語彙がイワシ漁に転用されたものなのか、それとも東岸部と西岸部とで共通語彙が魚種の違いに応じて異なる対象を示すようになったのかについては、今後の調査に委ねなければならない。²⁾

(44)「マイ」は、波の折りの数え方ばかりでなく、五右衛門釜を数えるのにも用いたようであるが、釜全体に当てはまるのか、特定の部位を指すのかについては検証の余地がある。

『村史』(1989)には、数多くの漁具の部位名と漁法名が挙がっている。部位名は(2)、(3)、(8)、(11)、(14)、(51)の6語彙、漁法名は(5)、(28)、(41)、(43)の4語彙を数える。これらの語彙は、石垣(1983)の『北海道方言辞典』には掲載されていない。『村史』(1989)では方言として扱っている。たとえば、(51)「ヤメ」は、蝦法華では、はえ縄の部位の「枝糸」を指すのに対して、渡島半島西岸部の松前・白神では「網や釣り糸に使う綿糸」を表し、使用域が広い。それが事実であるなら、ここに記載された部位名以外の資料を、渡島半島東岸部だけではなく、西岸部とそれ以外の北海道各地、並びにかつて入植者を数多く送り出した津軽海峡の対岸の沿岸部にまで調査領域を広げ収集していく必要がある。

その他、漁の合図(47)「マネ」に用いた(26)「タエマヅ」の原材料がナラの木ではなく、地元恵山の「マツプシ(五葉松)」であるのも、語彙と地域の産物との結びつきを確認する上で興味深い。

2.2 動詞

漁業に関係した動詞は、2.1節の名詞よりも数の点で少ないが、方言の実態を知る上では、必要不可欠の品詞である。なるべく用例を付して記載することにする。

(55) アヅグナル：厚くなる：多くなる。

「ヤマデ(イカ釣り用漁具)ノホー エーノ。ヤマデダラ ニホンシカ ハリツイデネスケ。ノー ソレデ スコシ アヅグナレバ ナンモ オメー アレダ ソゴササゲネデ ハー ヤマデノ ソレデモッテ

ハー ソシテ ハー アゲルノセ。(ヤマデの方は いいの。ヤマデなら 二本しか針が付いていないから。ねー それで 少し(イカが) 多くなれば なんにも おまえあれだ 底に 下げないで もう ヤマデの それでもって もう あげるのさ。)」

<石垣 1980: 62>

cf. アツイ：ニシンの群来が多い。(採録地：余市)

<石垣 1983: 28A>

(56) アミタグ：網たく：船の中央、すなわち胴の間に網を積む。

<村史 1989: 602>

cf. アミタギフネ：網を積んでゆく船。(採録地：南茅部)

<石垣 1983: 143B>

(57) オル：折る：波が折る。

「タエデー モー オガサ ツカグナッタコロニナレバ ナミア ゴーット オツテクル。(たいてい もう 波打ち際に 近くなったところになれば 波が ごーっと 折ってくる。)」

<石垣 1980: 71>

(58) カグ：漕ぐ。

「エマ エー ブレクルド。サーカゲッテ エナモンデ ソノヅギア モー ハー ムジューダ。シンケンニナッテ カグ。(今いい ブレ(波と波の間の波のない状態)が来るぞ。さあ (櫂で) 漕げってなもんでその時は もう はー 夢中だ。真剣になって 漕ぐんだ。)」

<石垣 1980: 70-71>

(59) カグ：掻ぐ：掻き出す。

「アガカグ アノシャク アノカグヤツネ。(水を掻き出す あのひしゃく あの掻き出すやつね。)」

<島田・橋本・寺田・塩谷 2003: 89>

(60) カパガル：ひっくり返る。

「ドゴダガノ フネ カパガッタガ ミズフネニ シタトガテ (どこだかの 船が ひっくり返ったとか 水船にしたとかで)」

<石垣 1980: 71>

(61) クマラガス：(釣り糸を) からます。

「ハー アセシテノー クマラガシテ ワガネノ。(もう 焦るからねえ (釣り糸を) からまして だめなの。)」

<石垣 1980: 62>

- (62) サガス：裂かす：(魚等を) 処理する。
 「(イカの処理について) カガダヂ ツレデ
 キテネ ジブンデ サガシテ ソシテ ミ
 ナ ショーガヅマデニ カエッタモンダ。
 (妻たちを 連れてきてね 自分で (イ
 カを) 裂かせてね そして みんな 正月
 までに 帰ったもんだ。)」
 <石垣 1980: 77>
 cf. サカス：生ニシンを処理する(採録地：
 厚田) <石垣 1983: 143B>
- (63) ショウ：背負う：(船で) 運ぶ。
 「コムギモ ナンデ ソーユーショクリョ
 ーヒン ゼンブ ハイキューデショ。ソノ
 ハイキュー モラウンダッテ ホラ ナツ
 ノウチワイイサ ノ。フネデショッテイッ
 テ モラッテクレバ イインダカラ。(小麦
 も 何でも そういう食料品は 全部 配
 給でしょ。その配給品を もらうんだって
 ほら 夏の間はいいさ ね。船で積んでい
 って もらってくれば いいんだから。)」
 <橋本・島田 2006.9.15.Track 31>
- (64) ツカゲラレル：(波に) 襲われる。
 「シギジレバ ノー オガサ コネウヂニ
 ナミネカッテ ツカゲラレデシマッテ ハ
 ー ミジブネニ シテシマウノサ。(失敗す
 れば ねえ 陸に 来ないうちに 波のた
 めに 襲われてしまって もう 水船に
 してしまうのさ。)」
 <石垣 1980: 71>
- (65) トックレガエス：ひっくり返す。(船を) 転
 覆させる。
 「ミズブネニスレバ ノー フネ トック
 レガエシネエニシテ ハー ノー ソシテ
 ヨーヤゲ ハー カロージテ オガサ フ
 ネツケルノモアル。(水船にすれば ねえ
 船が 転覆しないように もう ねえ そ
 して ようやく はあ 辛うじて 陸に
 船をつけるのもある。)」
 <石垣 1980: 71>
 cf. トックリガエス：ひっくり返す<他動詞
 >、トックリガエル：ひっくり返る<
 自動詞>(採録：楳法華)
 <石垣 1983: 230B>
- (66) マネアゲル：合図を上げる：①魚見船(磯船
 か持符船を使用)に乗った船頭・下船頭(オ
 ヤジという)、経験のある漁夫が沖で魚群を
 認めた時に、旗か他の物を振って網船に沖

へ出るよう合図をすること。

<村史 1989: 602>

②火の合図を上げること。

「アギンナバ ホレ タエマヅ ヤマサ
 トンニエッタリ エサンノヤマサ ホレ
 オギデ フルマス マネアゲデ アノ マ
 ツブシノ アーユーノ トンネエッタノ。

(秋になれば ほら 松明を 山に 採り
 に行ったり 恵山の山に ほら 沖で 振
 り回す 火の合図を上げて あの 松の株
 根の ああいうのを 採りに行ったの。)」

<石垣 1980: 26>

動詞は 12 個である。(55)「アヅグナル」、(62)
 「サカス」は石垣(1983)によれば、余市、厚田の渡
 島半島西岸部でニシンについて述べるのに使用さ
 れるのに対し、楳法華ではイカとの関連で用いら
 れる。

(57)「オル」、(60)「カパガル」、(64)「ツカゲラ
 レル」、(65)「トックレガエス」は波の状況と船の
 操作との間で生じるよくない結果を表す動詞であ
 る。

(58)と(59)の「カグ」は同音語の例である。標準
 語では、前者は「こぐ」、後者は「かく」で区別で
 できるが、東岸部方言の音声上の特徴により同じ音
 として実現している。(63)「ショウ」(標準語「せ
 おう」)の用法は、慎重に扱う必要がある。本来は、
 人間等が荷物を背負う意味で用いられる動詞であ
 る。したがって、人間が配給品を背負った上で船
 に乗り込む事態を取り込む形での用法とも解釈で
 できる。そうではなく、本稿での説明のように「(船
 で) 運ぶ」意味があるのであれば非常に面白いが、
 確認のためにはさらに調査しなければならない。

類家(2007)によると、渡島半島西岸部に位置する
 松前町白神地区で、次のような動詞が採録されて
 いる。これは、昭和 42 年にニシン漁業に従事した
 古老の聞き取り調査で記録されたものである。

(67) コナレル：①(魚の) 鮮度が落ちる。

「手がまわらなくなると(人手がなくな
 る)ニシンがコナレテしまうので、カズノ
 コをとって、あとはニシンカスをたいた。」

<類家 2007: 49>

②カズノコがしまる。(採録地：奥尻)

<石垣 1983: 136A>

(68) タタク：刻む。

「樽に入れている海苔を、細かくタタク。」

<類家 2007: 11>

- (69) ツカレナイ：鮮度が落ちないようにする。

「ニシンがツカレナイようにする。」

<類家 2007: 65>

- (70) ヤケル：①（早く）腐る。

「(砂の上に直接おくと) ニシンがヤケテシマウ。」

<類家 2007: 65>

②のぼせる；いらだつ。

<石垣 1983: 333A>

(67)「コナレル」、(68)「タタク」、(69)「ツカレナイ」、(70)「ヤケル」は魚の加工処理に関連した語彙で、石垣(1983)の方言辞典では(67)②、(70)②の意味が載っているが、類家(2007)で記載された意味は見当たらない。

3 海事語彙

海事語彙とは、波や潮流、風や天候、地形など漁業を取り巻く環境に関連した語彙をいう。地理上の場所と密接に結びついているので、参考に渡島半島全体の地図を挙げておく。



図1：渡島半島全体地図
 (『INFORMATION HOTEL 恵風』より引用)

- (71) アイマワリ：①ヤマセがおさまった後に海岸に押し寄せる大きなうねり。秋口に多い。

「ほれ、アイマワリで転覆した船あったでしょう。」(採録地：知内、樺法華)

<石垣 1983: 18B>

②東から吹く風を指す場合もある。樺法華の漁師によると、この風が原因で、川崎船でイカつけした船が昼によく転覆した。

<石垣 1980: 71>

cf. アイ：東風の異名。主として日本海沿岸地方でいう。アイの風、アユの風ともいう。

<半藤・荒川 2001: 12-14>

- (72) イルル：入り江。

「アコワ ナンカヤー。イルルノカワバ ナンテューネー。(あそこは 何て言ったっけ。入り江の川は 何て言ったっけね。)」

<島田・橋本・寺田・塩谷 2004: 81>

- (73) ウチコミジョ：うちこみじお（打込潮）：上げ潮と下げ潮のぶつかり合うところ。

「<古語>うちこみしほ『かみ潮としも潮の入り合うことあり、うちこみしほとてよからぬ潮とぞ謂ひける』<えみしのへさき>」 <石垣 1983: 50A>

cf. 恵山の打込潮：沖合より沿岸を掠めて東南に流れる潮流。この潮の勢いのある時には豊漁と言われる。

<村史 1989: 569>

- (74) エサンジョ：えさんじお（恵山汐）：内浦湾より茅部に沿い、東南外海を流れる潮流；底流と皮流とも同一方向に流れる。

<村史 1989: 569>

鹿部方面（北西）から恵山方面（南東）に向かって流れる潮。

<石垣 1983: 55B>

- (75) オガ：陸（おか）：①波打ち際。波はオガで白くなり、折るのが遠目に見える。

「ナミア オガデ シログナッテ ナンボヨルデモ シログナッテ ナミア オルノミエルンダカラ。(波は 波打ち際で 白くなって いくら 夜でも 白くなって 波が 折るのが 見えてるんだから。)」

<石垣 1980: 70>

②陸地という時もある。

「フネモナモ ナガノモノモナモ チャントモー セーリシテ ソシテ シズガーニ オガサノー カエデキタノ。(船も何も 中の物も何も ちゃんともう 整理して、そして 静かに 陸にねえ 漕いできたの。)」

<石垣 1980: 70>

- (76) オリ：折り：沖から寄せてくる波が、海岸近くになって盛り上がって一気に崩れる様をいう。

「ナミア ドノヘンデ オルガッテゴトヲ
エヂバンサギニ ソノー カグニンシタワ
ゲセ。(波が どの辺で 折るかってことを
一番先に そのう 確認したわけさ。)」

<石垣 1980: 70>

- (77) カヤベジヨ：かやべじお（茅部汐）：東南外
海より内浦湾に入る潮流；底流と皮流は全
くその方向を異にする。

<村史 1989: 569>

- (78) サギ：さき（先）：岬。

「オナジサギデモ ココ モトムラッテド
ゴダシ ココカラニキロクライイッタドゴ
ニ トミーラッテドゴ アルンスヨ。(同じ
岬でも ここは 元村っていう所でし
ここから 2 キロくらい行った所に 富浦っ
ていう所があるんですよ。)」

<島田・橋本・寺田・塩谷 2003: 88>

- (79) サギリ：波しぶき：普通、波は 5 回来るうち
2 回は大きい。その大きい波のことをいう。
「ハマサイゲバ サギリカブル。(浜に行け
ば 波しぶきをかぶる。)」

<橋本 2011: 121>

- (80) ズレ：波と波の間の波のない状態。

「エーズレ クルド。(よいズレが 来る
ぞ。)」

<石垣 1980: 70>

- (81) ショ：①しお、塩、②潮流

cf. ショアンベ：潮流の具合

「アミ フッパルニ サンツカンモ ヘダ
セバ ショアンベワリバ ゴンツカンモ
ノー ログジカンモ カガッテ (網を 引
っ張るのに 3 時間も 下手をすれば 浪
の具合が悪ければ 5 時間も ねえ 6 時間
も かかって)」

<石垣 1980: 24>

- (82) ヒカタ（カゼ）：南西風：8 月から翌年 4 月
頃まで吹く風。ヒカタ、シカダともいう。
海難事故が多い。

「一番恐ろしい風はシカダだ。」(採録地：
尻岸内)

<石垣 1983: 272A>

- (83) モヨー：空模様

「モヨーワリグナッテ トヂューデ ヨナ
ガニ エサ モドネバネ。(空模様が悪くな
って 途中で 夜中に 家に 戻らねばなら
ない。)」

<石垣 1980: 69>

- (84) ヤマセ：やませ：①東風

「キョーワ ヤマセダガラ ウミ シケダ
ド。(今日は やませ (東風) だから 海が
荒れるぞ。)」

<楳法華弁>

②東風 (函館)、南東風 (知内・小谷石)、
北東風 (函館)：本来、山を背にして吹く風
で、日本海岸では東寄りの風のこと。海は
しける。

<石垣 1983: 337B>

ここに掲載した 14 語彙のうち、風を中心にした
気象語彙が(71)「アイマワリ」、(82)「ヒカタ／シカ
ダ」、(83)「モヨー」、(84)「ヤマセ」の 4 つ、波や
潮流の状態に関わる語彙が(73)「ウチコミジョ」、
(74)「エサンジョ」、(75)「オガ」、(76)「オリ」、(77)
「カヤベジヨ」、(79)「サギリ」、(80)「ズレ」、(81)
「ショ」の 8 つ、地形の名詞が(72)「イルル」、(78)
「サギ」の 2 つである。漁業にとって風という気
象現象は大いに関心の向けられる話題であり、呼
び名の数も多い。類家(2007)では、上記の語に加え
て、風やそれに関係した語彙として「バケ (岩木
山が近くなり、権現岬がバケて見えると、南風か
らヤマセになる)」、「アクナヤマセ (月に暈がかか
ると、アクナヤマセが吹き荒れる)」、「ボタ (雲)」、
「ボタヤマセ (ぼた東風：天気はよいが、風が 10
～15 日も続く)／アガヤマセ」が確認できる。ま
た、淡斎如水(1848)『松前方言考』(『北海道のこと
ば』(1999)に収録)には、「アブラナギ (油風：海
上が穏やかで風浪のない状態)」、「アマモヨ (雨模
様：空の様子が悪くて、雨・雪が降りそうな様)」、
「ヨイチ (余市：東北東と東の間から吹く風)」、「タ
バカゼ (玉風：西北の方から吹く風)」、「トウゼン
ボウ (通せん坊：4 月 8 日に吹く風)」、「クダリカ
ゼ (下り風：南と西南西の方から吹く風)」が挙げ
られている。

これらの語は、地形や方角など用いられる地域
の地理的特徴に依存している。また、漁業従事者
にとって作業の条件を左右することから、地域に
特有の風にのみ関心が向いているとも考えられる。
楳法華を中心とする渡島半島東岸部地域の漁師に
とって、3 つの風のみが関心の対象であるのか、そ
れとも松前を中心とした地域で採集されたような
語彙があるのかは、地形の情報を踏まえての今後
の調査に委ねられよう。

潮流も、風と同様、漁業を営む上で、大いに関
心の持たれる海事現象である。「エサンジョ」、「カ

ヤベジョ」に見るように恵山岬、南茅部という地理的要所と結びついた名称や、細かく観察してきた経験によってのみ得られる波の呼び名は、漁業に特徴的な語彙である。

4 地名・その他

第4節では、手元にあるデータから旧地名を記す。行政上の地名は2004年12月の榎法華村、戸井町、恵山町、南茅部町の函館市への編入に見るように、時代とともに変わり得る。一方で、旧名が地元での通称として使用されていたり、学校や神社の名前の一部を構成していたり、住民の記憶に残っている場合がある。ここで収集された資料は、橋本・島田・塩谷(2012)、石垣(1980, 1983)、村史(1989)などで採録・記録されたものであり、特に、方言語彙と関わりのあるように思われるものを記載した。

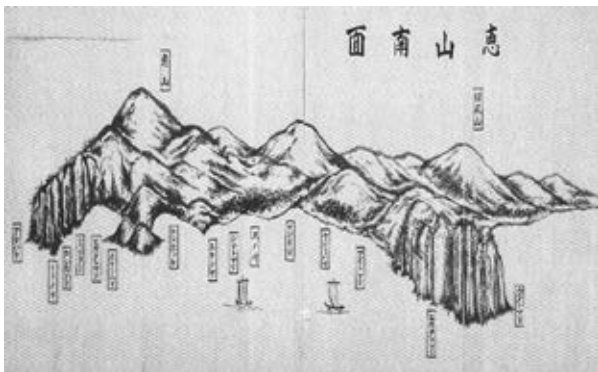


図2：恵山南面地図：弘化2~4(1845-1847)年頃
(函館市灯台博物館所蔵)

参考資料として、松浦武四郎著『蝦夷日誌』(1846)所収の地図(図2)を付す。

また、恵山岬西側を含む地名の書き込まれた地図3(松浦武四郎著『東西蝦夷 山川地理取調図』(1855)、村史(1989)より引用)も、次に掲げる。

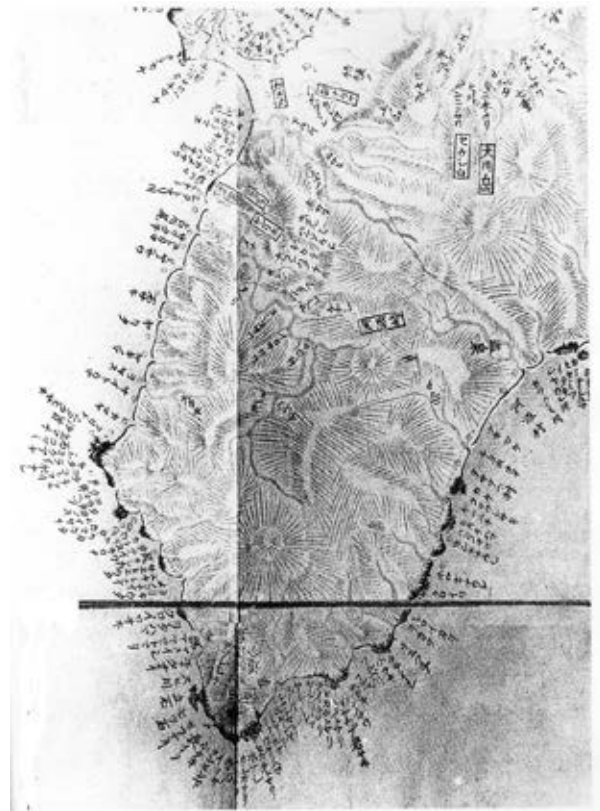


図3：松浦武四郎著『東西蝦夷 山川地理取調図』
(『榎法華村史』(1989)より引用)

- (85) アイトマリ：あい泊：現在の銚子岬の北東岸にある地名。
cf. アイノカゼ：北東風。主として北寄りの風。土地によって北東もあれば北西の風もいうが、地形から推すと、常に海岸線と直角に沖から吹く風である。
＜村史 1989: 755＞
cf. トマリ：泊：船着き場
- (86) アカハケ／アカハゲ：赤元岬：現在の恵山岬最南端、トド岩の下、旧恵山町と榎法華との境界付近に位置する。波が荒く、小舟で近づくのは危険である。
＜村史 1989: 758＞
cf. アカ：水、ハケル：走る(カケルの音転)「ハケロ、ハケロ(運動会での声援)」(採録地：尻岸内)
＜石垣 1983: 260A＞
- (87) イソヤ：磯谷：恵山沿岸、恵山岬の南側にある。
「イソヤダトカサー ネタナイダトカ フタツイニモ ミツツニモ ナッテアッタンダー トージワノー。(磯谷だとかね 根田内だとか (村が) 二つにも 三つにも な

- っていたんだ 当時はねえ。)」
 <橋本・島田 2006.9.15. Track29>
- (88) カシカンリ：現在の恵山岬南東にある。
 <村史 1989: 755>
 cf. カシガル：傾く
 「船がカシガルから片側にばかり寄るな。」
 (採録地：函館)
 <石垣 1983: 80B-81A>
- (89) カケノハマ：かけの浜：現在の恵山岬南東地域。
 <村史 1989: 756>
 cf. カゲル：(風・吹雪が) 吹く
 「シタギカゲデ ユルグネガッタデ。(吹雪が吹いて 苦労したよ。)」(採録地：知内・小谷石)
 <石垣 1983: 79B>
- (90) カヂカソリ：恵山の東南の岬。岩磯が平坦で、カジカが多く生息するので、この名が付いたという。
 <村史 1989: 758>
 cf. ソリ：暗礁
 「そのあたりソリがあるから気つけれ。」
 (採録地：松前・白神)
 <石垣 1983: 189B>
- (91) シマトマリ／シュマトマリ：島泊：現在、富浦、榎法華漁港方面へ向かう最初の地区。
 <村史 1989: 755>
 cf. シマ：はじ・すみ。スマともいう。
 「そんなシマにいないでここに来い。」
 (採録地：森)
 <石垣 1983: 162B>
- (92) シモカイガン：下海岸：松前から遠い、亀田郡の地方。開拓の最も古い地方で、青森県、わけても、下北半島からの移住者が多い地方。戸井町、尻岸内町、榎法華等。
 <石垣 1983: 164A>
 「コノシモカイガンダラ シモカイガンデネバノー コノスルメエガテーノ トレネアガンナガッタダカラ (この下海岸なら下海岸でなければならぬ このスルメイカっているのは 獲れない 上がらなかったんだから)」
 <石垣 1980: 76>
- (93) ジョーボシ：上星：屋号。
 cf. ジョーボシカワグチ：戦前、榎法華村で人を雇って大規模に網で魚を獲っていた網元。

- 「カワグチッテユー ジョーボシカワグチッテノー デーケークヤッテンダ シトタノンデ ホラ ハタラキニクルシトヤトッテー デ ソシテ イワシトッテ (川口っていう じょうぼし (上星) 川口ってねえ 大規模にやってんだ 人に頼んで ほら 働きに来る人を雇って で そしてイワシを獲って)」
 <橋本・島田・塩谷 2012: 80>
- (94) ネタナイ：根田内：恵山沿岸磯谷の西隣にある。
 「コッカラサー チョットエサンマデ フネデモッテイケバー エサンマデナラ ホラ ムカシワネタナイッテイッタモンダケド イマミタイニ エサンデネーダ。ムカシミタイニ オレタチワ ネタナイッテイッテタモンダー。(ここからね ちょっと恵山まで 船で運んで行けば 恵山までなら ほら 昔は根田内って(恵山のことを)言っていたけれどね 今のように 恵山ではないんだ。昔みたいに 私たちは 根田内って言ってたもんです。)」
 <橋本・島田 2006.9.15. Track29>
 cf. ネタナイキリ：根田内切：根田内村から出る細葉の昆布。細葉を三尺あまり切ったもの。
- (95) ヒカタトマリ：ひかた泊：現在の銚子岬南西岸及び恵山岬南西岸の地名。
 <村史 1989: 755>
 cf. ヒカタカゼ：南西風。8月から翌年4月ころまで吹く強風。海難事故が多い。
- (96) ヤマセトマリ：やませ泊：恵山岬の東側、根田内の左隣にある地名。やませ風を避けるのによい場所。昆布小屋がある。
 <村史 1989: 758>

地名をめぐる語彙が12個挙げられたが、このうち恵山岬に関係する語彙が7つ((86)「アカハケ」、(87)「イソヤ」、(88)「カシカンリ」、(89)「カケノハマ」、(90)「カヂカソリ」、(94)「ネタナイ」、(96)「ヤマセトマリ」、銚子岬関連が2つ((85)「アイトマリ」、(95)「ヒカタトマリ」)ある。図2の地図は現在の榎法華地域とほぼ一致するが、右手に突き出した銚子岬と左手に延びる恵山岬が丁度この地域の境界を形成していることがわかる。榎法華の漁業が昭和初期まで磯船のような無動力船で行われた沿岸漁業であった事実と照らすと(橋本

(2012))、漁業従事者にとってこの領域が生活圏なのである。特に、恵山岬近辺は豊かな魚田を有しているので、地形に基づく細かい命名がなされていったものと考えられる。

＜風の名称＋トマリ（泊）＞の組み合わせが 3 つ ((85)「アイ＋トマリ」、(95)「ヒカタ＋トマリ」、(96)「ヤマセ＋トマリ」) あるのも際立った特徴である。風向きは漁にとって大切な情報源であり、時に命を左右する場合があるので、このような形の名称が成立したと考えられる。ただし、(91)「シマトマリ（島泊）」は、それが置かれた位置に基づいている。

地名の中に方言語彙が隠されている場合がある。(86)「アカハケ」であれば、＜アカ（水）：名詞＋ハケル（走る）：動詞＞、(88)「カシカンリ」では＜カシガル（傾く）：動詞＋カンリ(?)³⁾＞、(89)「カケノハマ」では＜カゲル（吹く）：動詞＋ハマ（浜）：名詞＞、(90)「カジカソリ」では＜カジカ（鰯）：名詞＋ソリ（暗礁）：名詞＞である。これらは地形の特徴から名付けられたと考えられるが、地名から方言語彙を復元することの必要性を示唆してくれる例である。

北海道の地名はアイヌ語起源のものが多いが本節に現れる地名には(94)「ネタナイ」を除いてアイヌ語に由来するものはない。これは(92)の解説でも記したように、下海岸地方が比較的古くから（一説には鎌倉・室町時代から）⁴⁾和人によって開拓されたことに起因するのがその理由なのかもしれない。ただし、命名の捉え方はアイヌ語と同様、地形の特徴を取り入れている。

5 結び

本研究を通して判明した事柄は、次の 4 点である。

- 1) 漁業関連語彙は、漁獲される魚種に規定される。橋本(2012)で明らかにしたように、渡島半島東岸部では、イカ漁に関連する語彙が豊富であった。これは、この地域沿岸部でイカが豊富に漁獲されることに起因する。同様に、イワシも主要な漁獲対象魚であるので、これと関係する語彙が漁船、漁具、漁法、魚の加工処理と広範囲に及んでいる。特に注目したいのは、渡島半島西岸部で盛んであったニシン漁と結びついた語彙が、ほぼそのままの形でイワシ漁に用いられている事実である。
- 2) 漁具の部分名称に着目して、方言語彙を観察・

考察する必要がある。従来の研究では、漁具全体の方言名称は採り上げられていたが、それを構成する部位に触れられることは少なかったように思われる。村史(1989)には地引網等の部位名称について方言としていくつか言及されているが、石垣(1983)の『北海道方言辞典』にはその記載がほとんどない。これは、調査者側の関心が漁具の部位という細かい所にまで向かないので、その存在にすら気づかないからである。村史(1989)は、村の基幹産業である漁業について当然ながら熟知しているのであるから、漁業従事者の視点での記載がなされている。今後、学術研究資料として再評価すべきであろう。

- 3) 地名の中に方言的要素が存在する場合がある。行政の都合により地名が変更されると、土地と生活の結び付きが不透明になる。旧地名を丹念に調べ、その中にある方言的要素を抽出・復元する作業は、方言研究にとって資すること大である。
- 4) 地理的条件、気象、波や潮流などの環境から方言語彙を考察する必要がある。漁業関連語彙がそれに従事する人々の生活様式と関わるのはもちろんであるが、彼らを取り巻く環境にも深く依存している。いわゆる方言の「生態学的(ecological)」研究は、将来益々推進していかなければならない分野であろう。

謝辞

本研究は、平成 23 年度科学研究費補助金（課題番号：23520540）の交付を受けて行われた「旧榎法華における伝統的漁業・造船に関する語彙調査」における研究成果の一部を発表したものである。現地調査を実施するにあたって協力して下さった共同研究者の室蘭工業大学教授塩谷亨氏並びに同大学准教授島田武氏に、深く感謝申し上げます。また、貴重な資料と話し合いの機会を提供して下さった北海道開拓記念館学芸員の会田理人氏、及び価値ある資料と情報を見せてくださった戸井郷土館、函館市灯台博物館、函館市北洋資料館、みちのく北方漁船博物館に謝意を表したい。最後に、いくつかの誤りを指摘して下さったばかりでなく、有意義な意見をも寄せて下さった二名の査読委員の方々にもお礼を申し上げます。もちろん、本稿の誤り等の責任は筆者のみに帰すものである。

注

- 1) 査読者より(16)の「クキ」がイカ漁関連語彙とも重なるので、イワシ漁関連語彙をも加えて三者の重なりについて分析してはとの意見をいただいた。イカ漁は渡島半島東岸部にとどまらず、広く渡島半島一帯の漁場で盛んであるので、地域ごとの詳細な調査が必要である。現段階では、残念ながら比較するデータが乏しいので、将来の研究に委ねざるを得ない。貴重な意見に謝意を述べたい。
- 2) (22)「ザルアミ」、(34)「ナツボ」のように渡島半島西岸部ではニシン漁に、東岸部ではイワシ漁に使われる語彙の指示する対象物の形状や用法の違いについても考察していかなければならない。現在、手元に資料がないので、その収集及び聞き取り調査をする必要がある。
- 3) 語源不明。
- 4) 北の生活文庫企画編集会議（編）、1995、20-27 参照のこと。

文献

- 石垣福雄、『北海道（昭和 55 年度）各地方方言収集緊急調査 文字化原稿：榎法華村』「1. いわし漁全盛のころ；2. 榎法華の祭り；3. いかつり漁法の今昔；4. 漁船の変化；5. 漁業後継者の問題」未公開原稿、1980、1-89（通しページ）。
- 石垣福雄、『北海道方言辞典』、1983、北海道新聞社。
- 北の生活文庫企画編集会議（編）、『北海道民のなりたち』、1995、北海道新聞社。
- 北の生活文庫企画編集会議（編）、『北海道のことば』、1999、北海道新聞。
- 島田武・橋本邦彦・寺田昭夫・塩谷亨、「榎法華（とどほっけ）における言語と風習—失われゆく伝統」、『室蘭工業大学紀要』第 51 号、2001、173-182。
- 島田武・橋本邦彦・寺田昭夫・塩谷亨、「榎法華（とどほっけ）における言語と風習—失われゆく伝統(2)」、『室蘭工業大学紀要』第 53 号、2003、87-97。
- 島田武・橋本邦彦・寺田昭夫・塩谷亨、「榎法華（とどほっけ）における言語と風習—失われゆく伝統(3)」、『室蘭工業大学紀要』第 54 号、2004、79-90。
- 淡水如水、「松前方言考(1848)」、北の生活文庫企画編集会議（編）、1999、176-211。
- 榎法華村（編）、『榎法華村史』、1989、ぎょうせい。
- 榎法華村教育委員会（編）、『榎法華弁』、2000、榎法華村教育委員会。
- 橋本邦彦、「榎法華の方言語彙について」、『北海道言語文化研究』第 9 号、2011、115-124。
- 橋本邦彦、「渡島半島東岸部の漁業関係の語彙」、『北海道言語文化研究』第 10 号、2012、23-37。
- 橋本邦彦・島田武、『榎法華方言調査：昔の漁業、その他について(2006 年 9 月 15 日聞き取り調査) 文字化原稿』、Tracks 1-86（録音時間 54 分 39 秒）、2006、未公開原稿。
- 橋本邦彦・島田武・塩谷亨、「榎法華の漁業について」、『室蘭工業大学紀要』第 61 号、2012、77-88。
- 半藤一利・荒川博、『風の名前 風の四季』、2001、平凡社。
- 類家直人（編）、『復刻版松前古老百話・白神』、2007、松前古老百話・白神復刻実行委員会。

フィンランドと日本の社会福祉に関する比較研究 次世代子育て支援政策を中心として

久末 晶子^{*1}

A comparative research on the social welfare in Finland and Japan -- mainly on child care support policy

Akiko HISASUE

(原稿受付日 平成 24 年 6 月 15 日

論文受理日 平成 25 年 1 月 17 日)

Abstract

In this paper, the author propose some child care support policies which should be introduced in Japan by comparing the social welfare of Finland and that of Japan in both historical and constitutional perspectives. In Finland, the social welfare of any kind has been intended to restore and/or enhance individual's ability of social engagement and independence supported basically by the Finnish Constitution. In Japan, on the other hand, the policy has been considered as that for the physically and/or economically weak, which is reflected in the Japanese Constitution. Thus it has not had such consistent and positive attitudes towards its recipients as those in the Finnish welfare policy. These attitudes, therefore, should be purposefully introduced into Japanese child care policies if it intends to foster independent and dutiful children in a democratic society. In this context, child-rearing in a traditional community of Japan also gives us suggestions of much value.

Keywords : Social welfare, Child care policy , Social engagement, Independence, Japanese traditional community

1 はじめに

総務省(2012)がまとめた人口推計 (2012 年 4 月 1 日現在)によると、15 歳未満の子どもの数は前年比 12 万人減の 1665 万人と 31 年連続で減少した⁽¹⁾。一方で 65 歳以上の人口は 2011 年 10 月 1 日現在で前年比 27 万人増の 2975 万人と総人口の 23.3%を占めており、歯止めのかからない少子高齢社会の進行に対し、高度経済成長期以降構築されてきた我が国の社会福祉システムは、より現状に即したものと再調整がはかられている。例え

ば 2000 年に公的介護保険制度が導入され、その後も次世代育成支援対策推進法やいわゆる認定こども園法の制定など、少子化に対応すべく制度改革が進められてきた。しかし国の制度改革のもと社会福祉計画が進む一方で、高度経済成長期以降現在に至るまで、都市への人口移動による地方の働き手の減少および高齢化、核家族化、食や生活様式の欧米化などが進行し、地域に根ざした生活文化や集団型地域共同体の協働関係が薄れていった。さらには高齢者の孤立死、犯罪の低年齢化、経済不況にともなう雇用の不安定、地域経済の停滞、地域の医師不足など、地域全体にかかわるさまざまな問題が噴出している。また日本の子ども

^{*1} 室蘭市保健福祉部

の貧困率は先進国のなかでも非常に高く、6人に1人の割合で子どもが貧困状態にあることが社会問題となっている¹⁾。このような社会状況において、人々の多くは、現在の社会福祉の有り様になんらかの不安を感じて生活しているといえる。内閣府(2012)の全国世論調査によると、国民のもつ社会のイメージは「無責任の風潮がつよい」(43.9%)「自分本位」(35.0%)といった意見が多かった。一方で、東日本大震災前と比べて「社会における結びつきが大切だと思うようになった」と答えた者の割合は79.6%と高く、現代社会について、自分本位で他者への責任意識がないことを認めつつも、人と人との協働関係の必要性を、震災を経験して、より強く求めている傾向にあることがうかがえる³⁾。

また宮本(2008)によると、日本が将来目指すべき社会について、2007年実施した世論調査の回答者の58.4%が「北欧のような福祉を重視した社会」と答えた。しかしそのうちの3割近くが「官僚の力を弱めるべき」としており「行政不信に満ちた福祉志向」という傾向が見られるとされる⁴⁾。国民の行政不信を根強くする要因はさまざまあるが、社会福祉においては、例えば2010年から2012年の児童手当制度のように、政権の変動にともない手当支給額や所得制限の有無など変更を繰り返したことで制度自体が不確かなものとなり、結果として政府の福祉理念の一貫性の無さが露呈したことも、国民の行政不信を招く一因となっているといえる。

そこで本論では、社会福祉費の公的支出割合が高い北欧型福祉国家フィンランドとの比較を通して、我が国がとるべき社会福祉の政策を検討する。

先ず、フィンランドと日本について、1) それぞれの福祉国家を形成する過程を歴史的視点でとらえ、2) 憲法的な枠組みから、両国の社会福祉にかかる理念について比較考察し、3) 子育て支援政策を中心とした具体的な社会福祉政策を比較考察する。そして4) 日本古来の生活文化や地域に根ざした協働意識のあり方に触れ、これらを取り入れた社会福祉政策を検討し、5) 最後に、フィンランドから学ぶべき福祉システムをふまえて我が国独自の福祉社会のあり方を提案する。

なお、本稿における児童とは、児童福祉法第4条に基づき、18歳未満の子を指すものとする。

2 フィンランドと日本の社会福祉の歴史的概要

2. 1 フィンランドの社会福祉

2. 1. 1 フィンランドにおける社会福祉の歴史的概要

山田(2006, pp.63-64)によると、フィンランドが福祉国家建設へと確実に歩み始めたのは、第二次世界大戦後の復興期、高度成長時代を経て、国内政治及び外交が安定し、社会政策が強力に打ち出されるようになった1960年代の中ごろからとされる。すでに戦時中より統制の中心として機能していた国(中央政府)は戦後社会経済の復興においても中心的な役割を果たし、教育、保健、社会保障をはじめとして福祉国家の形成に至るまでも、そのまま国の指導のもとで進められていった。

国の社会政策は、戦争直後の数年間は児童のいる家庭と傷痍軍人のケアに集中したが、その後拡大し、1948年に児童手当制度が導入され、1949年には国による都市部の住宅建設の補助が開始された。1957年の国民年金制度改正をはじめとして、社会保険の整備が進展し、1960年代と1970年代には年金法の改正と給付の拡大が継続して行われた。保健分野では、総合病院のネットワークが1950年代から1960年代にかけて整備され、1964年には健康保険法が施行された。

1950年代から1960年代に高度成長の時代に入り、国民の生活水準が向上した。生活は豊かになったが、この間にフィンランドは農業を基盤とした社会から、都市化・工業化し、多元的な価値に基づいて組織された社会に急速に変貌を遂げた。そしてその結果、若い世代は職を求めて地方から都市へ、さらには隣国スウェーデンへも移住することになるなど、急激な社会の変化はそれまでの伝統や既成の価値を大きく変えた。一方で国は経済成長を指導する機関として役割を担い、社会政策にかかる負担、つまり社会保障費は、経済成長を妨げるものではなく、経済成長を促すための原動力として肯定的に捉えられるようになった。国主導による、経済成長と結合した社会福祉の考え方は、1960年代に定着し、フィンランド福祉国家形成の基盤となり、その成果は1980年代の社会福祉保健分野の制度改革へ受け継がれることとなった。1990年代に入ると、地方分権改革が行われ、住民の生活により近いサービスの供給システムが

¹ unicef(国際児童基金)が2009年所得データをもとに調査した結果、日本の子どもの貧困率は14.9%となり、先進35カ国中9番目に貧困率が高いことが報告された。フィンランドは5.3%と貧困率は低い²⁾。

構築された⁵⁾。

以下は、児童の福祉にかかわる政策について、変遷をみていく。

2. 1. 2 保育にかかる制度の変遷

イルッカ・タイパレ(2008, p.76)によると、男女平等社会の伝統が長いフィンランドでは、第二次世界大戦中も男性に代わり女性が労働市場で働き、戦後も引き続き給与所得者となっていた。1960年代、若者の多くが仕事を求めて農村から都市へ移住するようになり、急速に都市化がすすむと、さらに労働市場での女性の働きが増加していった。子どもを持つ女性の労働環境の改善が必要となり、1973年に保育法が制定され、自治体が保育サービスを提供し、国は補助金を給付することが定められた。保育法により、フィンランドではさまざまな保育改革が実施されることとなる。まず、保育所が整備される一方で、議会では「子どもの施設化」つまり子どものケアを家庭以外の建物の中で実施することへの是非が問われたため、家庭保育士の職業が生まれた⁶⁾。家庭保育士は、自宅で自分の子のほかに、他人の子を受け入れて最大5人まで保育することが可能である。自治体と親が保育士の給料を支払い、年金も支給された。

1980年代には、育児休暇が9ヶ月間に延びた。また、家庭保育給付制度が取り入れられ、親が家庭で就学前の幼児の保育をする場合には給付金が支払われるようになった。しかし、この制度は女性を労働市場から遠ざけて女性の地位が低下することが懸念され批判を受けたことから、1990年までに段階的に幼児保育を実現させる法律が作られ、3歳以下のすべての子どもについて、育児休暇11ヶ月後より、自治体が提供する保育サービスを利用するか、家庭保育給付を受けて子育てをするかを選ぶ権利を得た。

1990年代半ばになると、全政党の女性が結束して、就学前の子どもを対象に保育を実施することを決定したため、1996年保育法の改正により、就学前全児童の保育が義務付けられた⁶⁾。

2. 1. 3 児童給付制度の変遷

敷長(2009)によると、フィンランドの児童給付制度としては、1943年、貧困多子家庭を対象とした「家庭手当」が導入された。1930年代より出生率低下予測にともなう人口問題が注目されるようになったこと、さらには1939年から1944年に起きた対ロシア戦及び対ドイツ戦により約9万人(当時の人口400万人)が戦死したことが背景に

あり、貧困かつ子どもの多い世帯を対象に、人口増加政策としての手当制度が取り入れられていった。しかし戦後のベビーブームで合計特殊出生率は1932年の2.27から1948年には3.47へ上昇した。子どもの増加にともない、支給対象が限定的な家庭手当とは別に新たな給付の形が求められるようになり、1947年からは16歳以下のすべての子どもを対象として「児童手当」が導入された。

ベビーブームが終わった1960年代以降は、出生率が低下し、1973年合計特殊出生率は1.50まで下がった。それに対し、急速な産業構造の転換と戦後直後のベビーブームに生まれた子どもたちが稼働年齢層に達したため急激に職不足となり、さらに地方から都市部への人口移入に伴う都市部の住宅不足を背景に、1969年から1970年の間に約8万人以上のフィンランド人が労働を求めて隣国へ大量移民する事態となった。

こうした現象を受けて政府は、再び人口増加政策を実施することとなり、この政策のひとつとして、児童手当に、多子家庭に有利な計算方法を導入した。さらに1973年には3歳以下の子供についても追加手当が導入された。なお家庭手当は、その目的や役割が児童手当に集約されたため、1974年に廃止した⁷⁾。

また、高橋(2007, pp.153-154)によると、上記のほかにフィンランド独自の手当制度として「母親手当」の導入があげられる。母親手当は、妊娠約5か月目以上で、かつ妊娠4か月までに妊婦健診を受けていることを条件に、マタニティ用品を詰め合わせた育児パックか、またはそれに相当する現金手当を受けることができる。当初は低所得層の母親に妊婦健診を定着させることを目的として1937年にはじめて法制化された。その後1949年には所得制限が撤廃され、現在に至っている⁸⁾。

2. 1. 4 1990年代以降のフィンランドの福祉政策

山田(2006, p.65)によると1990年代前半にフィンランドは史上最大の不況にみまわれた。大不況の影響を受けて、政府は徹底した財政削減対策を促進せざるを得なくなった。その対象には、失業給付や健康保険給付、年金、出産育児手当、住宅手当、生計費補助、児童手当などあらゆる方面の社会保障制度への改変対策も含まれており、現金支給の減額や受給要件の厳格化、福祉サービスの低減など、さまざまな方法で費用の圧縮が実施された。しかし、社会保障の見直しと縮小は行わ

れたものの、一時的な停滞状態に耐えた後、その制度政策自体は根本的には揺らぐことなく、現在の制度に引き継がれている⁵⁾。

これは、フィンランド国家の揺るぎない福祉理念が、福祉政策の基盤に据えられていたことが大きく影響しているといえる。

つまり、1990年代に行われた財政削減政策を乗り越えて、本質を変えることなく従来の制度が存続できているのは、1960年代以降に社会保障制度が整備されていく過程で、それぞれの社会福祉制度が、フィンランドの福祉理念を基盤にして作り上げられ、1990年代までには制度を通じてその理念が国民全体に浸透し、受け入れられていたためと考えられる。

2. 2 日本の社会福祉

2. 2. 1 日本における社会福祉の歴史的概要

日本における社会福祉の概念は、近代以前の封建社会に形成されたそれぞれの伝統的村落共同体において、協働作業を円滑にし、封建社会を生き抜くために仲間同士協力し合う相互扶助的な意識として存在していた。したがって、それは法的に根拠づけられるものとは異なり、共同体の掟や規律の一部として継承されるような存在だったと考えられる。

野島(2005)によると、日本において、児童福祉の最初の国家的な取り組みは、児童救済保護を目的として始まった。593年に聖徳太子によって設立された悲田院は、日本最初の児童救済事業であり、捨て子や孤児を収容し保護を行なった。それ以降は、捨て子や間引きの禁止が出されたものの、大規模な変遷はなかった。江戸期後期になると、相互互助機能をもつ五人組制度に捨て子の養育が取り入れられた。また、七分金積立により窮民や孤児の救済がはかられた。明治期に入り、社会変化に伴って多くの生活困窮者が生まれた。1874年に「恤救規則」が出されたが、無告ノ窮民、つまり重疾病障害等で極貧であり身寄りの無い者が対象であった。1900年には「感化法」が制定され、感化院（児童自立支援施設の前身）が設置されるなど、明治期には児童保護事業から感化事業へ展開していったが、いまだすべての児童を対象にした福祉政策には至っていなかった。

大正期には、1919年に大阪市に児童課がおかれ、児童相談所が設立されたことにより、一般家庭を対象とした育児相談が行われるようになった。

1932年に生活保護法の前身である「救護法」が施行され、救済率は恤救規則に比べて向上した。近代化が進むにつれて、母子児童をめぐる問題も増加し、1933年には「児童虐待防止法」が、1937年には「母子保護法」が制定され、その内容も従来のように制限された対象ではなく、すべての児童にかかるものへと拡大していった。しかし当時これらの取り組みは、軍国主義が台頭するなかで、軍事力としての人的資源確保の側面が強く、第二次世界大戦後の日本国憲法第25条に基礎をおいた児童福祉法における「すべての児童」を対象にした施策とは性質が異なる。

第二次世界大戦後の日本では、日本国憲法第25条において社会福祉の概念が規定されたのを機に、1947年に「児童福祉法」が制定され、「次代の担い手である児童一般の健全な育成及び福祉の積極的増進」を基本精神とした児童福祉の法制化が実現した。以後、「身体障害者福祉法」(1949年)「生活保護法」(1950年)、「知的障害者福祉法」(1960年)、「老人福祉法」(1963年)、「母子及び寡婦福祉法」(1964年)の福祉六法が制定され、近代以降の福祉サービスはこれらの法制度に基づいて実施されることとなった。

児童福祉法はすべての児童を対象としているが、実際には、敗戦後の混乱期に発生した孤児や浮浪児対策に重点が置かれており、特に問題を抱える児童への取り組みがなされていた。保育所の入所も、保護者によって保育がなされない「保育に欠ける」児童を行政が保護措置する立場で機能しており、家庭の役割を補完するとともに、児童の保護を行うことが児童福祉の主要な施策になっていた。1960年から1970年代は、各法の整備が行われたほか、児童福祉への充実にかかる要求が高まり、革新的な自治体が相次いで誕生するなど、福祉に対する意識が全国的に高まっていった。1980年代以降は、都市化や少子化の進行や核家族の増加など、産業社会構造の変化や家庭環境の変化がすすみ、地域の結びつきや家庭の子育て機能が低下しはじめた。それにより、育児ストレスや児童虐待問題が多発し、子どもをめぐる環境が複雑に変化していった。1990年代に入ると、児童福祉法の大幅改正がおこなわれ、児童のみではなく、子育て家庭を社会全体で支援する取り組みを重点におく施策が展開していった。例えば、児童相談所の機能の強化、児童家庭支援センターの設立、母子家庭の自立支援などが改正の主な内容である。

また、2003 年の児童福祉法改正に先立ち、「少子化社会対策基本法」と「次世代育成支援対策推進法」が制定された。これらは、これまでの総合的な推進体制を整備した法として位置づけられ、自治体や企業における行動計画を示すものであった。

現在の児童福祉事業は、2003 年改正後の児童福祉法に基づいており、大きな 4 つの柱で構成される。第一は、市町村を主体とする子育て支援事業（保護者相談対応・保育所事業・居宅児童の養育支援）の実施であり、第二は市町村における子育て支援事業の斡旋などの実施、第三は、待機児童対策のための自治体（都道府県および市町村）の保育計画の作成義務、第四には、児童養護施設等において、地域住民からの児童養育の相談業務の実施としている⁹⁾。

2. 2. 2 保育にかかる制度の変遷

網野(2011, pp.1-9)によると、日本における保育事業は、明治期に始まり、当時、幼い弟妹たちを背負って学校に通学する生徒が多数いたため、学校で授業の妨げにならないよう別室で預かっており、これが保育施設のもととされている。保育所としては、1890 年、家塾の新潟静修学校の付属施設として託児所が開設されたのが最初とされる。1890 年代には大日本紡績が女性労働力の確保を目的として工場付設託児所を設立し、その後ほかの紡績工場や炭鉱にも付設託児所が開設された。

大正期には、都市部の低所得勤労者の生活不安の解消のため社会政策として、大阪市、京都市、東京市に公立託児所が設置された。その後全国へ公立保育所が普及したのを契機に、農村における小作争議の動きに対応して、1923 年には農繁期季節託児所も設置された。

昭和期に入ると、労働運動が盛んになり、託児所設置の要望が高まるとともに、その整備が本格化していく。1938 年厚生省が設置され、託児所は厚生省所管のもとで社会事業施設として位置づけられた。第二次世界大戦後には、法整備もすすみ、1947 年の児童福祉法により、それまでの託児施設は「保育所」に統一され、児童福祉施設として位置づけられることとなった。しかし当時対象となっていたのは問題を抱える要保護性の強い子どもであったことから、1951 年の児童福祉法改正にて「保育に欠ける子どもを措置入所させる」ことが明確化された。

このように保育所は、措置制度を背景に児童福

祉施設の一つとして整備充実が図られてきており、一方では戦後復興から経済の高度成長に向かうなかでの既婚女性の就業増大や第一次ベビーブームによる出生数の増加に対応するかたちで、その性格や制度的位置づけがなされていった。1948 年には、すでに児童福祉施設の最低基準が定められ、早い段階で今日の保育所制度の基礎が構築されている。昭和後期になると、経済停滞が続くなかで国や自治体の財政悪化も反映して「福祉の見直し」が中心となり、保育事業としては、認可外保育所の立ち入り調査や、改善指導などが実施された。一方で夜間保育や障害児保育、乳児保育、延長保育の開始など、多様化していく保育ニーズへの対応もすすめられた¹⁰⁾。

齋藤(2007, p.68)によると、平成初期には、合計特殊出生率低下が問題となり²、1994 年に国は今後 10 年間の子育て支援施策を示す「エンゼルプラン」を策定した。ここでは「社会全体で子育てを支援していくこと」が初めて提起された¹¹⁾。しかしその後も少子化に歯止めがかからず、1999 年に「少子化対策推進基本方針（新エンゼルプラン）」が策定され、2000 年以降も保育士養成や保育所に関連する児童福祉法の改正が頻繁に行われている。

近年の動きでは、2006 年に「認定こども園法」が制定されたことにより、幼稚園と保育所の一元化が検討されている。認定こども園は、親が働いている、いないに関係なく利用可能な施設であり、「保育に欠ける児童」を前提とした保育所制度に対する新たな選択肢として注目されている。しかし、齋藤(2007, p.76)によると設置基準が緩和されるなどの観点から、現行の保育所制度に比べて保育の質の低下を心配する意見もあり、その子育て支援内容については、まだ明確とはいえない段階である¹¹⁾。

2. 2. 3 児童給付制度の変遷

本来、児童の育成は親の責任であったが、20 世紀後半から、先進国を中心に、親だけでは十分な育成を果たしきれないような状況が生じてきた。これは、児童労働禁止の厳格化、子育てにかかる経費の増大や共働きの増加、核家族の増加などといった環境の変化が要因となっている。また、出生率の低下により児童数が減少している状況もあって、児童の育成について政府も責任を持つべき

² 1989 年の合計特殊出生率が 1.57 となり、過去最低を記録した。

という考え方が定着し、児童の育成を経済的な面から支援することにより子育て家庭の生活安定を図ることを目的として、各国での児童手当の制度が整備された。

第二次世界大戦後の日本では、社会保障制度の構築が急速に進められていくなか、年金や健康保険と同様に児童手当制度についても、早くから設置について検討されてきた。1961年に中央児童福祉審議会の特別部会として児童手当部会を発足させ、1964年には児童手当制度の創設を検討した中間報告を発表した。その後数回の報告や答申を経て、1972年に児童手当制度が開始した。

成立当初の制度内容は、3人以上の18歳未満の児童がいる場合、3人目以降が5歳未満の場合に1人あたり月額3,000円を支給するといったものであった。その後度々の改正により2006年には支給対象年齢を小学校6年生まで引き上げ、支給額も上がり、第1・2子は月額5,000円、第3子以降または3歳未満は月額10,000円となったが、日本の児童手当制度は、他国に比べて不十分との指摘がなされていた。そのため民主党は、支給対象年齢と支給額を引き上げて児童の被服食費等をまかなえる水準とする子ども手当の創設を主張していた。

2010年4月「平成22年度における子ども手当の支給に関する法律」施行により、子ども手当制度が始まった。支給対象児童を中学校修了までとし、所得制限を撤廃し支給額は全員月額13,000円となった。2011年4月以降は毎月26,000円を支給する予定だったが、2010年6月、政府は財源問題により満額支給を断念すると発表し月額13,000円とする方針へ転換した。また、3歳未満の子に対して7千円増額する法案も撤回した。

子ども手当は2011年9月までの時限的な制度であったが、10月以降も支給を継続する場合には、新たに約1兆1000億円が必要となり、政府・民主党は東日本大震災の復興財源の確保を優先するため、従来の児童手当を修正した上で支給を継続することを決定し、第1・2子は月額10,000円、第3子以降及び3歳未満は月額15,000円が支給されることとなった。その後見直しが行われた結果、2012年3月までは子ども手当を継続、その後は、改正した児童手当法に基づき、新児童手当が支給された。支給対象年齢及び支給額は変わらないが、給付制度が、子ども手当から児童手当へ切り替わるのに伴い、再び世帯の所得制限が設け

られることとなり現在に至っている。なお、子ども手当施行に伴い、従来の児童手当制度は廃止した⁽¹²⁾。

以上のとおり、フィンランドと日本における社会福祉の歴史的概要に触れ、さらに具体的なものとして保育制度及び児童給付制度の変遷をまとめた。次に、フィンランドと日本の憲法をとおして、それぞれの社会福祉理念のとらえかたを見ていく。

3 フィンランドと日本の社会福祉理念と憲法

3.1 フィンランドの社会福祉理念と憲法

3.1.1 フィンランド憲法

遠藤(2009)によると、フィンランド共和国の憲法が最初に体系づけられたのは、ソ連からの独立後の1919年7月のことであった。ソ連の支配以前のスウェーデン統治下の時代に制定された「統治章典」(1772)に基づいてフィンランドの憲法である「統治章典」が制定され、その後の「閣僚責任法」(1922)「弾劾裁判所法」(1922)「国会法」(1928)とともに「4つの基本法」と呼ばれ、これらがフィンランド憲法として位置づけられた。

1995年、政府の「基本権改革」として、統治章典を含む4つの基本法群において規定されていた基本権の内容が大幅に拡充されることとなった。具体的には、それまでの社会権が義務教育の無償と労働の権利であったのに加えて、新たに社会保障への権利が規定された。2000年、基本権改革の内容をふまえて整理した、新「フィンランド憲法」が制定され、第19条において、すべての人に対して社会保障を受ける権利が規定された。

・フィンランド憲法第19条(社会保障への権利)

1項 人間の尊厳に値する生活に必要な手段を得られないすべての人は、不可欠な生計費とケアに対する権利を有する。

2項 失業、疾病、障害並びに老齢に際しての、また、出産並びに扶養者の喪失を理由とする基本的生計費に対する権利は、すべての人に法律で保障される。

3項 公権力は、法律でより詳細に定めるところに従って、すべての人に適切な社会・保健サービスを保障し、全住民の健康を増進しなければならない。また、公権力は、家族その他の子どもの養育にあたる者が子どもの福祉と人格的成長を確保できるよう支援しなければならない。

4項 すべての人の住居に対する権利を促進し、

住居の能動的な手配を支援することは、公権力の責務である。

19 条 1 項は最低生活保障への権利を意味しており、公的扶助及び福祉サービス、救急医療への権利を規定するもので、2 項ではより具体化され、社会福祉要素の高い者への給付を保障することで、制度の隙間に落ちる者がいないよう配慮すべく規定されている。

これらの社会保障への権利が憲法に規定されたことの要因には、1990 年代に起きたフィンランド大不況による影響があるとされる。なぜならば、フィンランドの社会保障システムは、基本権改革以前より確立していたため、基本権改革以後も保障制度自体には大きな変更はなかったが、不況の影響により社会保障費の切り下げ、例えば失業手当などの給付削減が可能かどうか議論されるようになる、憲法における社会保障への権利の規定が判断基準に用いられた。何も規定されなかった以前と比較して、社会保障への権利が憲法規定されたことは、少なくとも不況時における社会保障給付の削減への抑止力として働くと考えられたとされる⁽¹³⁾。

さらに、憲法を通じて社会保障への権利を論じることが、社会福祉国家フィンランドの社会福祉理念を改めて認識する契機ともなっているとも考えられる。

3. 1. 2 フィンランド憲法における社会福祉理念

山田(2006, p.34)によると、北欧型福祉国家は高度の普遍主義を基盤としており、すべての住民が、社会的地位などに関係なく、平等原則に基づいて基本的な社会保障給付とサービスを受けられる社会を形成している⁽⁵⁾。例えば、社会保障による所得移転（税を通じた高所得者から低所得者への配分）が大きく、フィンランドの国内総生産における社会保障費は 30%以上を占める³。また、男女間の平等が強く、女性の労働市場への参加率は世界でトップクラスである⁴。また、ハンヌ・ウーシタロ(1994, pp.112-113)によると、社会保障の権利は家族ではなく個人に基づいているので、

女性は男性に経済的に依存していない。そのため、全体の所得格差が少なく、個々人が自立して生活できる環境が整えられているといえる⁽¹⁶⁾。

さらに、遠藤(2009, pp.72-73)によると、平等の概念については、フィンランド憲法 1 条 2 項後段で、「憲法は、人間の尊厳の不可侵及び個人の自由並びに権利を保障し、社会における正義を促進する」と規定された中にも表れており、ここでは人間の尊厳の不可侵、つまりすべての個人が道徳的に平等であることを示しているとされる。フィンランドの平等概念では、すべての国民が、どんな誰であろうと、救助に値するか値しないかを分けることなく遇されることとなる。つまり憲法が示す平等とは、利益や給付配分にとどまらない、人間相互の関係を規定したものであり、フィンランドの根源的な社会福祉理念として、すべての社会政策を支えているとされる。

このような概念のもとで、新たに憲法規定された社会保障への権利は、社会福祉面での国民の平等を強調することにもなり、国民の権利の保障が、国家の義務であることが再認識された⁽¹³⁾。

しかし、国民も一方的に権利を受けるばかりではない。その裏には、権利を得るために課せられた義務があることも忘れてはならない。遠藤(2009, p.69)は、「フィンランド憲法の体系書における国民の“義務”の項では、国家の存在意義と国民の責務について述べられている」と述べている。つまり、「国家の存在意義は個人の『善』がすべての局面で増進されることにある。しかしその実現がすべての人にとって最大化されるためには、すべての人に一定程度の他者に対する連帯と、(国家としてあらわれる) 共同体に対する誠実な姿勢が求められる」と説明される。

善＝福祉向上と考えれば、福祉の実現がすべての人にとって最大化されるためには、個々人が自分以外の他者の福祉の実現にも配慮するという「共同責任」を相互に負う必要があるということである。例えば、個人が社会保障への権利を得るためには、まず他者との平等を意識し、他者に配慮して、相互に責任を負う義務がある、というのである⁽¹³⁾。

社会保障への権利の規定は、国家が国民に対して福祉の保障を負う義務とされるが、同時に、国民も、社会保障を受けるためには、国と他者に対して共同責任を負う義務があることが、この「憲法の体系書における国民の“義務”の項」より読

³ STAKES (フィンランド国立社会福祉保健研究開発センター)によると 2009 年社会支出割合は 30.6%と報告されている⁽¹⁵⁾。

⁴ OECD (経済協力開発機構) による 2008 年調査では、日本の女性の労働市場への参加率が 67.4%であるのに対してフィンランドは約 80%である⁽¹⁶⁾。

み取れる。

3. 2 日本の社会福祉理念と憲法

3. 2. 1 日本国憲法

日本は明治維新を契機に、近世の幕藩体制・封建制社会から復古的な天皇制・国民国家へ転換し、1889年に「大日本帝国憲法」を制定した。第二次世界大戦において日本が敗戦すると、連合国軍総司令部（GHQ）の占領統治のもとで、大日本帝国憲法の改正手続きを経て、「日本国憲法」が1946年11月3日に公布され、1947年5月3日に施行された。

日本国憲法は国民主権の原則に基づいて象徴天皇制を採り、個人の尊厳を基礎に基本的人権の尊重を掲げて各種の憲法上の権利を保障し、国会・内閣・裁判所・地方自治などの国家の統治機構と基本的秩序を定める国の最高法規として位置づけられる。

フィンランド憲法に社会権が規定される2000年よりもずっと以前の1946年に、すでに日本では社会保障・教育・労働にかかわる社会権規定を日本国憲法で定めていた。

憲法第25条は、その基本条文である。

・日本国憲法第25条（生存権）

- 1 項 すべて国民は、健康で文化的な最低限度の生活を営む権利を有する。
- 2 項 国は、すべての生活部面について、社会福祉、社会保障及び公衆衛生の向上及び増進に努めなければならない。

このことについて遠藤(2009, pp.76-77)は、個人の原理的平等とデモクラシーに基づく福祉国家フィンランドについて、仮に社会保障が憲法になくとも、既に確立した普遍的な福祉国家政策が損なわれることはないと考えるが、日本については、憲法に生存権がなくとも、社会保障が維持されることが確信できない、としている。その理由は、フィンランドのような、法の「深層」において生存権を支えるはずの根源的な理念が国民の間で共有されている、という確信が得られないところにあるという⁽¹³⁾。

そう考えると、生存権が憲法に存在する限りは、少なくとも最後のセーフティ・ネットは保障されていると言え、日本国憲法に生存権が規定されたことの歴史的な意義は重要である。

3. 3 憲法の根底におかれる社会福祉理念の相

違点

フィンランド憲法では、1条2項後段において、「憲法は、人間の尊厳の不可侵及び個人の自由並びに権利を保障し、社会における正義を促進する。」と規定し、国民の尊厳と自由を保障したうえで、19条1項で「人間の尊厳に値する生活に必要な手段を得られないすべての人は、不可欠な生計費とケアに対する権利を有する」として社会保障を得る権利を規定し、個々人が平等になるための生活の均質化を保障している。しかし国民の権利をうたう一方で、国民の義務として、社会保障を受けるために、国と他者に対して共同責任を負わなければならないことも規定する。つまり、フィンランドの社会福祉の目的は、個々人が平等になるための生活の均質化だけではなく、社会的な自立に向けた努力を促すこと、さらには自立した個人が、自発的に社会に関わり、社会を形成する一員として社会参加することである。

これに対して、日本国憲法では13条「すべて国民は、個人として尊重される」及び14条1項「すべて国民は法の下に平等であって、人種、信条、性別、社会的身分又は門地により、政治的、経済的、又は社会的関係において差別されない」として個人の平等を保障しており、さらに25条2項において「国は、すべての生活部面について、社会福祉、社会保障及び公衆衛生の向上及び増進に努めなければならない」とし、国民の社会保障への権利を規定している。一方で社会福祉を得るための国民の義務については、憲法上では明瞭に規定されていない。つまり、フィンランド憲法と異なり、日本の社会福祉理念には、国民の自立と社会参加、及び権利にたいする義務の遂行という考え方が憲法上に規定されておらず不明確である。それゆえに、個々の社会福祉政策にも影響が及んでいると考えられる。

3. 4 フィンランドに学ぶ社会福祉理念のとらえかた

前述のとおり、フィンランド憲法の根底におかれている社会福祉理念から、フィンランドが目指す社会福祉とは、個々人の平等を保障し、社会保障を得る権利を保障することのほかに、国民にも共同責任を負わせ、国民が社会的な自立に向けて努力することを促すこと、さらには、自立した国民が、自発的に社会に参加して社会を構成する一員となることと言える。日本において、今後フィ

ンランドの政策を参考にする場合は、この理念をふまえて、政策に結び付けていく作業が必要と考える。

ここまで、フィンランドと日本の憲法で規定される、それぞれの社会福祉理念についてみてきた。そこで次に、フィンランドと日本の子育て支援政策について、社会福祉理念がどのように反映されているのか、具体的施策をとおしてみたい。

4 フィンランドと日本の現在の子育て支援政策の比較考察

4. 1 フィンランドの子育て支援政策

4. 1. 1 保育制度

2. 1. 2 で述べたとおり、1996 年保育法の改正により、フィンランドの就学前児童は全員が公的保育を受ける権利を与えられている。また、女性のフルタイム稼働率が高く、労働市場において女性の労働力の占める割合が高いフィンランドでは、出産・育児により労働力不足が生じる問題を解消する手段として、子育てにかかる福祉サービスの充実度が高い。公的保育サービスにおいては、就労形態が異なる保護者に応じて、短時間保育から長時間保育、24 時間保育を実施する場合もある。

公的保育が保障されることによって、子を持つ世帯が安心して早期復職を実現すれば、国家の労働力確保にもつながる。また、保護者にとっては、出産や育児により一度断絶した社会とのつながりを、就労再開により再び取り戻し、自立した生活に戻ることによって労働社会への復帰を果たすことが可能となる。

4. 1. 2 在宅育児手当（家庭保育給付）

山田(2006, pp.43-44)によると、フィンランドにおける社会サービスは、フォーマルケア（公的なもの）とインフォーマルケア（家庭的なもの）に区別されている⁵⁾。例えば、公的保育制度はフォーマルケアであるが、もしも保育所へ預けずに、家庭で保育を実施する場合はインフォーマルケアとなる。フィンランドでは、このようなインフォーマルケアへの給付制度をおこなっている。

高橋(2007, pp.157-158)によると、親が 3 歳未満の子を家庭で保育する場合には、親は在宅育児手当（基本手当月額 294.28 ユーロ）を受け取る資格を得ることが出来る。7 歳未満の子どもが複数いる在宅育児手当受給世帯は、基本額に加え追加金の支給対象になる。追加金は 3 歳未満の子ども 1 人目が 94.09 ユーロ、2 人目以降は 1 人当た

り 60.49 ユーロである⁶⁾。つまり、この手当制度により、親が自分で我が子の保育を希望する場合は、所得保障が得られるため、就労収入が十分に得られない子育て期間中も生活水準を下げずに生計維持することが可能である。また自治体側も、保育所の拡張を免れるため、コスト節約につながる。

ただし、所得保障には 3 歳までの年齢制限が課せられており、子が 3 歳になれば、すべての保護者は所得保障を得ずに自宅保育するか、または保育所へ預けて就労に戻り社会復帰を果たすかどちらかを選択しなければならない。年齢制限付保障のしくみより、保護者に対して保育の義務が課せられること、また一定の期間が過ぎれば保護者に対して社会復帰を促すようなシステムとなっていることがうかがえる。

4. 1. 3 民間保育手当

民間保育手当は、就学前までの子どもについて、民間の保育サービスを利用した場合月額 137.33 ユーロが支給される制度である。在宅育児手当と併用できるため、世帯によっては、3 歳未満の子どもについては在宅育児手当を、3 歳以上 7 歳未満の兄弟姉妹について民間保育手当を同時に受給することもできる⁶⁾。

4. 1. 4 児童扶養手当

フィンランド社会保健省(2006)によると、児童扶養手当は、両親が子どものための養育費を払わず、子どもが十分な扶養を受けることが出来なくなった場合に支給される予防的手当とされる。母子家庭の子どもや里子に手当を受給する権利が与えられている。補助額は一人当たり月額 118.15 ユーロ⁵⁾だが、もし親が養育費を支払う能力がなく、養育費が補助額よりも低い場合は、子どもはその差額分も受給することができる。

なお、支給された扶養手当については、子が 18 歳を迎えた後、自治体が親に対して返還を求めて徴収する権利が認められている¹⁷⁾。つまり、これは、「子どもの権利を守るため一時的援助は行うが、目的が達成されれば、保護者がその責任（扶養費用の支払い）をまっとうする義務がある」という考えに基づいて行われている。福祉サービスといっても、あくまでも子どもの自立を支援するための手当であり、目的（子どもの自立）が達成されれば、保護者は相応の義務を負う必要があるとみ

⁵⁾ 藪長(2009)によると、2009 年現在で月額 136.41 ユーロとなっている。

なされているため、社会福祉理念上このような返還義務が生じるのである。

4. 1. 5 児童手当

児童手当は、フィンランドに定住している 18 歳未満のすべての子どもに支給される。所得制限はなく、基本月額が 1 人目が 100 ユーロ、2 人目は 110.50 ユーロ、3 人目 141 ユーロ、4 人目 161.50 ユーロ、5 人目以降は 1 名につき 182 ユーロが保障される。またひとり親世帯には追加手当 46.60 ユーロが増額される⁷⁾。(2009 年 1 月)

特徴的なのは、子どもの数が増えるのにしたがって支給月額が増額される点であり、充実した現金給付サービスが実施されている。

4. 2 日本の子育て支援政策

4. 2. 1 児童扶養手当

父と生計を同じくしていない 18 歳未満の子を養育する家庭に対して支給される。その家庭の生活の安定と自立の促進に寄与することにより、児童の福祉の増進を図ることを目的とする。離婚や未婚の母による母子世帯や、実質的に父親が不在で母子家庭に準じる世帯を対象とするが、2010 年度からは父子家庭も含まれることとなった。

世帯の所得に応じて支給額は異なり、最高額は月 41,430 円、第 2 子以降は 1 人あたり 5,000 円が付加される。また就労にかかる要件があり、手当受給期間が 5 年を経過すると、一定の率で一部支給停止するといった制限が課せられている。

4. 2. 2 児童手当

就労に関係なく、中学校修了までの児童のいる世帯に支給される。支給額は、第 1・2 子は 1 人当たり月額 10,000 円、3 歳未満または第 3 子以降の小学生以下は 15,000 円である。2010 年から 2011 年の法改正で所得制限が撤廃されたが、2012 年 6 月より再び所得制限（年収 960 万円程度）が設けられることとなった。

4. 3 両政策の比較考察

フィンランドの福祉政策を具体的にみると、その根底にある社会福祉の理念が、日本における社会福祉の考え方とは異なっている。前述のとおり日本の福祉理念は「全ての人に文化的な最低限度の生活を保障する」ことを目的としている。基本的人権を守ることが第一であるため、政策においては、生活保障制度や手当の支給により、国民の一定の生活水準を維持することが重要視される。

したがって、日本では福祉政策や手当制度等が

現状に合わせて多様に展開していく傾向にあるが、その一方では、度重なる制度の改正を受けて、本来あるべき福祉理念の所在が不明確になりやすいといえる。近年、移行を繰り返してきた「子ども手当・児童手当」の変遷をみても、支給額の相次ぐ修正、所得制限付与にかかる判断の揺れなど、児童手当制度そのものに不確実な印象がついてしまったこと、そして「全ての児童に対する福祉」としての視点が抜け落ちてしまっていることなど、日本の福祉理念の基盤の弱さが露呈した例といえる。

一方で、フィンランドの福祉政策の場合、基本的な生活保障はもちろんあるが、特に子どものための配慮がととても大きい。そして、児童福祉政策を通して、保護者に対しても社会人としての自立および社会参加を促していることがうかがえる。例えば、子どもは出生直後から就学前保育の権利が与えられるが、これは、保護者を社会復帰しやすい環境において、育児を負担に感じさせないためのひとつの方策とみることもできる。児童扶養手当のように、子どもの生活保障を確保する一方で、保護者に対して自治体の手当返還額を徴収するなど、保護者にも養育責任を持たせる仕組みができています。

このような福祉の考え方の背景として、人口約 530 万人の小規模国家が、教育レベルや経済レベルを高水準で維持し続けるためには、国民一人一人が社会的に自立するとともに、すべての人が社会に参加し、社会全体の自立および発展に貢献する必要があったといえる。したがって、フィンランドがとる福祉政策は、人々の社会的自立を促す支援策としての性格が大きい。そして次世代の社会の担い手である子どもたちへの支援策は、なによりも充実している。つまりフィンランドの児童福祉政策は、将来の社会の自立と発展のために「社会全体で子どもを育てていく」という福祉理念に基づいており、子育ては国民が共有する共同責任として徹底されていることがわかる。

なお、近年の法改正により、日本における児童福祉サービスも、育児と仕事の両立を支援して社会復帰を促す政策が増える傾向にあるが、フィンランド型福祉政策により近づくための、福祉サービスの改善策を、今後も打ち出していく必要がある。

ここまで、フィンランドと日本の現在の児童福祉政策について、児童給付制度の内容を中心にみて

いき、両国の政策の比較考察についてまとめた。

次の章では、事例をとおしてフィンランドの保育事情を把握し、さらに日本における特徴的な事例をあげて、今後の子育て支援政策を考えるための参考として検証していく。

5 事例検証をとおした日本のこれからの子育て支援政策

5.1 フィンランドの保育事例から学ぶべき子育て支援政策

社団法人全国私立保育園連盟のフィンランド・タンペレ市保育園研修報告(2007, pp.56-133)によると、全国から参加した 24 名の私立保育園の保育士が、タンペレ市(2006 年現在、人口 20 万 6,000 人)における保育施設 10 園で 2 日間の実習研修をおこなった。参加者の大多数が共通して感じたのは、「園内は非常に静かで落ち着いており」、子どもたちは「だれも大声をあげることなく会話が成り立っており」、「自分がいま何をすべきかをよく理解して行動している」ということであった。例えば、午睡の時間に眠れない子は、他の子の邪魔をしないように静かに遊ぶことを心得ているし、外遊びのため着替えを済ませても、他の子が全員準備できるまで、屋内でじっと待ち続けることにも慣れている。遊びの時間は自分のしたい遊びを徹底して満喫し、好きなだけ遊んでいる。給食は、食べられる分をみずから盛り付け、食後の片づけもきちんとするなど「あたりまえとされることが、あたりまえのようにおこなわれて」いた。このあたりまえのことができない日本の子どもの現状を比較して問題だとする参加者もいた。

またタンペレ市の保育所において、保育士は、子どもに働きかけることよりも、静かに見守っていることがほとんどであり、なるべく子どもの意思を尊重し、判断や行動を自然に受けとめている雰囲気があるため、施設というよりも家庭の中にいる感覚に近いとの報告があげられている。

こうした保育環境が実現している理由には、保育士が子ども一人ずつをていねいに受けとめることが徹底されているため、幼いうちから、だれもが自分の意思を表現する機会を多く与えられ、それをきちんと受けとめられるという生活体験をとおして、自然に自己肯定感や安心感が育っているためだとされる。したがって、子ども同士でも相手の話を聞くことができる力が、早い段階で身につく、彼らがおとなになったときに落ち着いた成

熟社会を形成していくことになるのである⁽¹⁸⁾。

研修報告はタンペレ市の認可保育施設についてのみだが、自治体独自の取り組みではないため、他の自治体における保育所も同様の環境にあると考えられる。つまり、研修報告による保育のあり方は、フィンランドの国全体のことであり、国の基盤にある社会福祉理念が保育所における子育て政策として反映されたものだといえる。

5.2 日本における伝統的地域共同体の人間関係の今日的再生

5.2.1 郷中教育にみる家族的社会関係の形成

5.2.1.1 郷中教育

郷中教育(ごうちゅうきょういく)とは、ここでは町内会や集落、島など特定のグループに区切られた地域共同体において、子どもが社会の一員となるために必要な知識や慣習を、地域全体で教えることをいう。学校教育における教科学習とは異なり、郷中教育は、子どもが地域の郷土に根ざした文化や伝統的慣習に触れ、大人や異年齢の子どもたちとの交流を通して人間関係のあり方を学び、自分の立場を認識して、いかに生きるべきかの自覚を促される場でもある。

次に郷中教育の事例を紹介する。

5.2.1.2 寝屋子制度(三重県答志島)

「寝屋子」は、少年期から青年期にかけての同年代の男子が、一緒に寝泊りする若者宿のことをいう。若者宿はかつて全国に広くあったが、1960年代に消滅した。現存しているのは三重県鳥羽市の答志島における寝屋子制度のみであり、市の無形民俗文化財に指定されている。答志島は人口約 2,800 人の鳥羽湾の離島で、住人の 80%は漁業や海運業に従事している。姫田(1983, pp.92-98)によると、答志島の子どもたちは、中学校卒業後、島外の高校へ進学し島を離れて就職する者もいたが、家業を継ぐために島に残った男子は、数人単位のグループをつくり、寝屋親を選び、自分たちの宿を引き受けてくれるように頼んでもらった。寝屋親は、家の一室を彼らに用意してやり、子どもたちは自宅で夕食を済ませると寝屋に集まり、寝屋子として寝泊りしながら時間を共有し、翌朝に自宅に戻り家業の漁に出た。また、寝屋子の地域における役割は、海難救助や夜警、葬送、フナオロシ、神祭や天王祭の準備執行があった。寝屋子の仲間は「朋輩(ほうばい)」「朋友」と呼ばれ、

実の兄弟のような親密な繋がりを持ち、27歳で解散した後も、朋友会を結成して生涯付き合いが続いた。答志島は漁業の島だが、海の仕事には命の危険がつきまとう。海難救助や、何か困ったことがある場合には、かつての寝屋子の仲間が真っ先に駆けつけるといい、寝屋子制度は、生涯変わらない信頼関係を築き、助け合いの精神を育む制度であり、横の繋がりを大切にする漁師の町ならではの制度といえる。

寝屋子の制度は慣習として地域に定着しているもので、成文化された規約や条文、管理団体等は存在しない。もともと寝屋子は、若者宿でも遊びのためではなく、一人前の漁師を育てるためのものであり、教育的作用が強い宿である。寝屋子を受け入れ、子どもたちの成長を見守り教育するのは、寝屋を提供する寝屋親である。寝屋親は実の親よりも権限を持ち、寝屋子を監督して礼儀やしつけを厳しく行なうが、一方では寝屋子が親に話しぶらいことを代わりに聞いたりするなど、実の親と同様に、またはそれ以上の親子関係の付き合いがあった。寝屋親になるのは、世襲制でも強制でもない。選ばれる基準は、寝屋子が入れる広い家というだけでなく、その人物が、実の親に代わってしっかり子どもを育ててくれる人であること、つまり様々な社会的倫理観や生活慣習を身に付けなければならない大切な青少年期に、きちんと教育ができる人ということである。寝屋親自身も寝屋子出身者であり、漁業の先輩でもある。15歳から20歳代の元気な若者を何人も寝屋子に引き受け、監督・指導だけではなく、夜遅くまで話し相手、相談相手にもなってやらねばならず、非常に労力の要る役割である。制度化されているものではないため、公的な補償もなく、いわば無償の行為である。しかし、寝屋親に選ばれた者は寝屋子に入る者を受け入れ、育て、彼らが大人になると社会へ送り出していった。そうして答志島では現在まで寝屋子制度の継承が続いていた⁽¹⁹⁾。

答志島では、2008年現在で約10軒の寝屋子が組織されており、1軒あたりの寝屋子数は4、5人となっている。島の子どもたちは、いずれかの寝屋親のもとで学び、島で生きるための知恵や仲間との信頼関係を身につけて大人へと成長し、寝屋子を卒業した後に島に残った青年たちは、島の漁業産業を支える一員として暮らしていく。そして、かつて寝屋子だった者が、いずれ寝屋親となり、後の世代の寝屋子を育てていくことになる。

答志島の寝屋子制度は、離島という狭く限られた土地での漁業をおこなう環境のために、後継者を効率的に育成するため必然的に生まれた特殊な社会制度といえる。しかし、寝屋親をとおして、島の子どもたちを社会全体で育てていく仕組みは、地域の信頼関係の基盤となり、子どもたちに対しては地域の教育力となって現れ、住民が助けあう文化、地域づくりの促進につながっているといえる。

フィンランドの社会システムの基盤には、「子どもは次世代の国家を担う宝」であり、「子育ては社会全体でおこなうことがあたり前」という国民意識が根づいている。児童への福祉政策は、所得保障と福祉サービスに重点が置かれており、すべての子どもが等しい経済的・知的レベルの中で育ち、平等に学習することが徹底されている。

これは、答志島における子育ての考え方に共通していると思われる。つまり、答志島の子どもたちは、公的な教育の場＝学校とは別に設けられた地域コミュニティ＝寝屋子において、大人（＝寝屋親）に指導されながら社会人としてのノウハウを学び、成長する機会を得られる。島に残り、大切な島の働き手となる子どもたちを、一人残らず大事に育てていこうという意識がうかがえるシステムであり、フィンランドの子育ての理念と共通する部分がある。

しかし一方で、答志島の子育てには、子ども同士の横の繋がり＝「朋輩」のほかに、必ず大人との縦の繋がり＝「寝屋親」の存在がある。親類でもなく先生でもない、その地域共同体に共存する大人の存在が、子どもたちの成長過程にしっかりと組み込まれている。それは、子どもたちが大人になり共同体を担う一員となったとき、信頼感で養われた社会全体との結びつきをより強める基盤となる。

フィンランドにおける子育てのシステムは、子どもを個々に平等に育てることに長けているが、寝屋子のような郷中教育の慣習例はみられない。フィンランドの子どもたちは、等しい教育を受けながらも個性が尊重され、個別に適切な教育を受けられる仕組みにある。複数の子どもを、公的な教育者ではない特定の大人にまかせるような答志島の教育システムは、フィンランドでは考えられないことかもしれない。

5. 2. 1. 3 トシドン（鹿児島県下甕島）

「トシドン」は、鹿児島県薩摩川内市の下甕島

に伝わる年の神をいう。島の伝承ではトシドンは鬼のような顔の年の神であり、普段は天界において下界の子ども達の挙動を見ている。

姫田(1983, pp.162-165)によると、トシドンは毎年大晦日の夜になると山の上に降り立ち、首の無い馬に乗って鈴を鳴らしながら家々を回り、その年に悪さをした子どもを懲らしめる。そして歳餅(としもち)という餅を与え、去っていく。歳餅は人に一つ歳を取らせる餅といわれ、これを貰わないと歳を取ることが出来ないとされる。そしてトシドンが天へ帰って行くと、島に新しい年が訪れるとされている。

この伝承にちなみ、下甕島では大晦日の夜に、中学生や青年、年配の者が、鼻の長い面を付け、シュロや萱や藁で出来た蓑を着てトシドンの姿に扮し、3歳から7歳頃の子どもの家をまわる年中行事がある。異形の神のトシドンは、「ヒヒーン!」「おるかおるか!」と大声でわめきながら家へ近づき、そこの家の子どもたちに雨戸や障子を開けさせて中に入り、子どもたちが年内にしでかした悪い行いやいたずらなどを指摘し、懲らしめる。これは事前に家族がトシドン役の者に対し、叱って欲しい内容を知らせているのだが、子どもにしてみれば、なぜ秘密を知っているのかと恐怖におののき、暴露され、問い詰められて反省を促されることになる。トシドンは子どもたちを散々おどした後、次に、年内に成績を上げたことなど、良かったことについてほめてやり「いつでも天上から見ているから、来年も良い子でいるように」と約束を交わす。最後には必ず、子どもたちを諭し励ましてやる。そして、袋から大きな歳餅を出して子どもの背に乗せ、子どもがそれを落とさないように家族のもとへ運ぶのを見届けると、再びトシドンは「ヒヒーン」「ドウドゥ」などと騒ぎながら去っていく。子どもたちはトシドンを見送った後、歳餅を床の間に飾り、一年の最後の眠りにつき、お正月の朝を迎える⁽¹⁹⁾。

年の折りに神が来臨し、人々に祝福を与えるという形態の古い行事は全国的にみられ、なかでも下甕島のトシドン、男鹿のナマハゲ、能登のアマメハギ、ナゴメハギなどは、より古態をとどめている点で珍しく、我が国古来の民間信仰の形態を伝承する貴重な事例として、国の重要無形民俗文化財に指定されている。

姫田(1983, pp.165-167)によると、下甕島のトシドンは歳神信仰の一典型例であり、その中心に

なるのは、トシドンと3歳から7歳ぐらいまでの子どもたちだが、かつてはトシドン役も子どもが担っていた。7歳を過ぎてから15歳ごろまで、つまり15歳以上の二歳衆(青年)になるまでの子どもが、今度はトシドンとなって年下の子どもたちをおどかし、諭す側になる仕組みであった。ここには、3歳から7歳ごろまでの「トシドンを迎える」者、7歳過ぎから15歳ごろまでの「トシドンになる」者、そして二歳衆となり村の仕事や行事の担い手になる者、と各年代の子どもたちが、三つの段階を経て、大人へ成長する教育過程が組み込まれている。つまりトシドンの行事は、島の信仰行事としての役割だけではなく、島の子どもたちを地域社会で教育する「郷中教育」の場としても機能した。

郷中教育と現代の学校教育制度を比較すると、学校教育は、保育園、義務教育を経て大学を卒業するまで、子どもは教えられる側にいる。それに対して郷中教育は、トシドンの仕組みにみられるように、最初は教え諭される側にある子どもが、次にトシドン役となって教え諭す側も担うようになる。しかも年上の者から、つまり7歳から15歳以下の子どもたちは二歳衆から、二歳衆は島の大人たちから、絶えず教えられる側にあるため、各年代の子どもたちが相互に関わり合い、教えられる立場と教える立場の両方を体験しながら成長する⁽¹⁹⁾。

トシドンとなった子が、相手の子の弱いところなどを指摘し追及することは、同じ子どもの立場からすれば勇気の要ることかもしれない。つまり、それは自分自身の行動を振り返って反省し、教える者としての自覚と責任を持つことにもなるからだ。トシドンの行事のような体験を通して、将来二歳衆になり、村人になっていくうえで必要な自覚の素地を養っていくこと、また子どもに自分がどうあるべきか自覚を促すことにこそ、郷中教育の良さがあるともいえる。

5. 2. 1. 4 郷中教育における家族的社会関係形成の意義

二つの事例を通して、日本における古来の慣習に基づいた教育のあり方に触れた。どちらの事例も、子どもを育てるのは社会全体で、というフィランドの福祉理念と共通した考え方がある。集落の子どもたちを一人残らず次世代の後継者として育成するためには、社会全体の協力が欠かせないものであったため、その考えが定着していったと

いえる。

しかし、フィンランドの「社会」の捉え方と日本の郷中教育における「社会」の捉え方は、少し異なっている。つまり、フィンランドが指す社会とは、国家全体を意味しており、国内の子ども全員に対して平等に個別教育を施すことを目的とし、日本の学校教育制度に共通する考え方といえる。

一方で、郷中教育が指す社会は、地域がより狭く限定される。つまり、島や村、集落単位の地域が郷中教育の場である。教育の対象は、集落内の子どもたちである。彼らは、幼少時よりトシドンや寝屋子などの風習を通じて共に頼り、教え合いながら、信頼意識や協働精神を学んでいくため、個人と個人の間に強い結びつきを形成することになる。答志島の漁師のように、周囲の自然（海）を糧に生きる者は、寝屋子制度という郷中教育で互いを生涯仲間と呼び合える協働意識を育んだ。また、下甕島におけるトシドンの行事は、子どもが、教える立場を経験することで、人としてどう生きるべきか自覚する機会にもなっている。子どもたちは、トシドンやその他の行事に参加するなかで、年下の子や二歳衆と相互に関わり合いながら、社会における自分の役割を見出していくこととなる。つまり郷中教育によって育まれるのは、子ども同士の協働意識と、社会の一員としてどう自立して生きるかという自覚意識であり、それが地域の力となって地域社会を活性化させていく。このことが、郷中教育の注目すべき点といえる。

5. 2. 2 伝統的大家族の今日的復活としての 幼老共生の場の形成

現代の先進諸国が抱える問題のひとつとして、核家族化の進行がもたらした、人々の生活基盤の崩壊が指摘されている。産業が発展し、物質的に充足した社会が形成される一方で、人と人の関係性が薄れていき、それは各種の子どもの成育障害、世代間の関係の希薄化、地域社会と家族の関係の希薄化、地域社会における高齢者の孤立、虐待に象徴される育児困難、そして家族関係の希薄化による核家族自体の崩壊など、さまざまな問題につながっている。人々は幼少期より心理社会的な面で孤立し、周囲との関係性を失いつつある。核家族化により希薄化してしまった家族的な地域社会を回復し、子どもたちを取り巻く環境をなんらかの形で補完し改善していかなければ、物質的にも精神的にも充実したより良い社会を形成することは困難である。

これを受けて、最近の学校教育も大きく変化しつつある。生活体験を重視し、地域社会との連携を基盤とする教育方針が求められている。学校内に限らず、子どもたちは周囲のさまざまな環境に影響を受けて成育する。つまり就学前の幼少期から、人として成熟するために必要な生活体験を多くさせることが、人間形成に大きな影響を及ぼすと考えられる。

一方で少子高齢化がすすむ日本では、高齢者が安心して充実した生活を送ることができるよう、さまざまな福祉関連施設や介護サービスの整備など社会的支援体制の充実が求められている。

碓(2002)は、地域社会における新たな取り組みのひとつとして、「幼老共生」を、地域社会において子どもと高齢者が生活の場を共有し、互いに豊かな関係をもった生活圏の形成を目指すものとして提案した⁽²⁰⁾。幼老共生の関係は、近代化以前の地域社会に多く見られ、「寝屋子」や「トシドン」など郷中教育にも見ることができる。しかし近代以降、徐々にこのような人間関係は薄れていき、今は限られた地域に残るだけである。

そこで「幼老共生」を取り入れた地域社会システムとして、保育所と高齢者住宅を一体化した幼老複合施設について、その取り組みを見ていく。

複合施設にはさまざまな形態があるが「幼老複合施設」とは、保育園や児童館、小学校などの子どものための施設と、老人ホームやデイサービスセンターなどの高齢者施設が合築・併設された施設を指す。

厚生労働省の社会福祉施設等調査(2006)によると、2006年10月時点で、全国にある2万2,391カ所の認可保育所のうち、老人福祉施設（介護老健施設を含む）を併設する保育所は、565カ所となっている⁽²¹⁾。北村(2003, p.7)によれば1997年時点での併設施設数は310カ所であることから⁽²²⁾、2006年と比較すると実数ベースで約1.8倍となっている。保育所の総数は2万2,387カ所から2万2,391カ所とほぼ変わらず、老人福祉施設を併設する保育所が保育所の総数に占める割合は1.4%から2.5%に増加している。全体に占める割合は小さいが、保育所において老人福祉施設との複合化は増加傾向にあるといえる。

増加傾向の背景には、土地や既存施設の有効活用といった財政的な事情もある。都市部では施設整備のための用地確保が難しく、そのため既存施設に他の施設を合築・併設し、新規整備の際に複

数の施設機能を盛り込むことで、施設を単独整備する場合に比べて整備コストを大幅に抑えることができる利点がある。

しかし複合施設の利点は、財政的な効果だけではない。近代以降の核家族化の進行や地域社会の変化によって、高齢者や子どもなど、世代の異なる者同士が互に関わり合う場面が失われているいま、幼老複合施設のように複数の施設を空間的に一体化した環境を整備することにより、すべての人が共に関わり合いながら生きる社会を目指すノーマライゼーションの理念に基づいた異世代間交流を促進させる効果が期待されている⁽²²⁾。

次に、幼老複合施設の具体的内容について、長野県鬼無里（きなさ）地域における世代間交流の研究事例（田中，2007）を参考にみていく⁽²³⁾。

長野県上水内郡鬼無里村は、2005年に長野市に編入合併された。全国平均に比して高齢化が先行し続ける地域である。旧鬼無里村には1992年に高齢者生活福祉センター「やすらぎ」と鬼無里保育園を併設した複合施設が建設された。1996年には同敷地内に障害者等共同作業所「てづくな」が建設され、2001年に「やすらぎ」とコミュニティセンターを備えた老人福祉センター「ふれあいセンター」との間にエレベーターを新設し、デイサービス・ショートステイ等の事業が行われるようになった。同年にはグループホーム「なかよしハウス」も設立された。

鬼無里保育園では、主に年長児が毎日30分間の交流活動をおこなっている。活動の相手は、「やすらぎ」と「ふれあい」のデイサービスを利用する高齢者であり、活動内容は保育園とふれあいセンターの職員による月1回の打ち合わせで決定される。園児と高齢者にとって無理のないように綿密に相互の予定を確認しながら計画がなされている。併せて、月ごとに季節を考慮した行事等が組み込まれている。通常は年長児が交流の代表として活動するが、保育園行事の際は、年中児や年少児、3歳未満児も全員参加する。高齢者との間で日常的に行われている自己紹介も、年中児以下には慣れないことであり、緊張する年下の園児たちを、年長児がサポートする姿も見られたという。

鬼無里地域の特色は、幼老複合施設で育まれた世代間交流の経験が、断絶することなく小学校、中学校における交流活動へと継承されていくことにある。鬼無里地域の子どものほとんどは鬼無里保育園を経て鬼無里小学校・鬼無里中学校へと通

うため、子どもたちは年長児から15歳までの約10年間を、地域の高齢者と交流することになる。

調査開始した当時、すでに鬼無里地域の幼老複合施設が誕生して9年が経過していたため、複合施設から小学校、そして中学校へと複数の学校段階を越えて、村レベルで世代間交流が実践されていたまれな事例であった。当時の調査について田中ら(2007, p.149)は「保育園児、小学生、中学生は別の子どもたちの集団であり、同一集団を時系列に調査した縦断的研究ではないが、こういった地域性からみて、追跡調査的な意味を内包していると捉えることができる」としている⁽²³⁾。

では、卒園した保育園児は、どのような過程を経験していくのか。小学校における世代間交流は、おもに学年ごと、または異学年の縦割り編成グループで年に数回の交流活動をおこなっている。保育園では毎日実施される交流回数は大幅に減った。しかし、小学生の交流活動は、数回のデイケアセンター訪問を通して、児童が自ら考えて行動し、自分の果たすべき役割を理解するための教育の場として位置づけられる。

例えば、小学5年生が10月・11月・12月の計3回「やすらぎ」を訪問し、ゲームや、太鼓の演奏発表、クリスマス会等に参加した。ある1人の生徒の学習カードと2回目の訪問後に書いた作文を比較すると、1回目では漠然としていた「自分のめあて」や高齢者に対する接し方への反省が、2回目になると「高齢者にたのしんでもらえるように協力したい」と、明確かつ具体的に変化したという。また、前回の課題を踏まえて交流活動に参加した結果、自分なりに頑張ることができたと、素直な自己評価を述べている。さらに、自分よりも自然にコミュニケーションをとる友達や職員が高齢者に接する様子から学び、自分に何ができ、どのような自分になりたいのか、といった「自分自身を向上させる」という世代間交流の効果が高められたという。

さらに中学校に通うようになると、各学年や生徒会の活動などで一人暮らしの高齢者宅への訪問や高齢者との共同作業に参加する活動が行われる。鬼無里小学校の交流活動では、それぞれ交流活動計画を作成し、計画に沿って行動していたが、鬼無里中学校では、事前の交流活動計画作成を廃止したため、生徒は施設職員の様子をじかに観察し、高齢者への接し方をそれぞれが学び、自身の交流行動を決めるようになり、より自然な形で世代間

交流を実践している。中学生にとって、交流活動は福祉への関心を高める契機となり、「今自分たちにできること」という発想から、高齢社会が抱えるさまざまな問題へと目が向いていくようである。

このように、鬼無里地域の世代間交流は、保育園、小学校、中学校における長期的な交流活動を断絶することなく、より自然な発展の仕方で行っている珍しいケースである。ただし、都市から離れた地で、比較的高齢者が多く住む過疎地という地域特性もあって、長野市との合併後もなお他の地区とは区切られた社会を形成していることも要因にあるという⁽²³⁾。かつての伝統的村落地域に存在していた生産型共同体と共通する地域社会の形が、現代の鬼無里地域には残っているのだろう。

また田中ら(2007, pp.153-154)は、鬼無里地域の小学生 66 名、中学生 31 名にアンケート調査を実施し、その集計結果を、長野市内の他の地域の小中学生の回答と比較したところ、鬼無里地域の子どものほうが、全ての項目で高齢者に対して、より良いイメージを持っていることが分かった。高齢者との交流に対して積極的な意識をもつ子どもも鬼無里地域のほうが多かった。鬼無里地域のように、幼少期に頻繁な交流を経験した子どもは高齢者をよりポジティブに捉える傾向があり、イメージが肯定的であるほど高齢者との交流活動に対する積極的な取り組み意欲が高くなることが、調査により明らかになったとしている⁽²³⁾。

子どもにとってポジティブな高齢者イメージをもつということは、どのように生きるかという目標を得て、希望をもって将来を描けるようになることにつながる。また、自分自身がどうなりたいか、という自己実現への意識を高めるきっかけにもなる。また、自分を見守りあたたく受け入れてくれる高齢者の存在や、自分が他の人に役立つ存在であることを感じて、自己肯定感を高めるとともに、高齢者から生き方を見出す効果も期待される。こうしたねらいを総じてエイジング教育の一環ととらえれば、幼老複合施設から始まり、学校教育をとおして長期的に実践する世代間交流の重要性は高い。

5. 2. 4 伝統的村落における青年・子ども間交流の今日的復活としての異年齢保育

「異年齢保育」とは、保育所や幼稚園で、年齢の違う子どもたちが同じクラスで過ごせるようにクラス編成をおこなうことをいう。また、同種類の保育方式で、「縦割り保育」といい、通常は年齢

別にクラス編成をしている子どもたちを、特定の曜日などに他の年齢クラスの子どもたちと合同で保育をおこなう方式もある。異年齢保育は、一部で古くから実践されてきたが、最近そのメリットが注目されており、保育所や幼稚園でこれらの方式を採用するところが増えてきている。

貞松(2000)によると、異年齢保育は、主に 3 歳から 5 歳の幼児を対象に行われ、2、3 学年も違う幼児を同じクラスで過ごさせることによって、年上の幼児には思いやりの心が育ち、興味や関心が広がるといった効果があるとされる。また年下の子どもは年上の子への憧れ意識をもち、真似をしようとして成長するという⁽²⁴⁾。

異年齢保育が注目される背景には、近年の少子化による家庭や地域環境の変化が大きく関係している。少子化により、兄弟姉妹が少なくなり一人っ子の家庭が増えており、また近所の子同士が異年齢の集団で遊ぶこともなくなってきているため、自分よりも年上や年下の幼児に対してどのように接すれば良いのか、わからない子が多い。そのため、異年齢児と交流することにより、一人っ子であれば、きょうだいと遊ぶ感覚や感情を疑似体験させる機会にもなる。

また、幼児期における、異年齢児との交流不足は、豊かな生活体験を通しての自我や人間性の形成に悪影響を及ぼす心配がある。つまり、かつて地域社会で行われていた郷中教育は、さまざまな世代が協働してひとつの行事や作業に参加することを通して、幼児期から青年期の子どもたちの生活体験の幅を広げ、人間性・社会性を身に付けさせていた。しかし、近代以降、地域の市町村の過疎化が深刻になると、子どもへの郷中教育自体が成り立たない地域も出てきた。また、学校教育の面からも、全国均一型の普遍教育システムが整備され、現代経済社会で通用する人材を育成するため、偏差値教育により学力向上を徹底する方式がとられ、「学校」が子どもを教育する場所に位置づけられるようになるとともに、次第に郷中教育の重要性が薄れていったともいえる。

郷中教育が担っていた、異年齢集団における濃密な生活体験は、学年クラス別の学校教育では十分に体験させることはできない。その結果、幼児期から青年期にかけての人間関係の希薄さが、人間形成の基礎となる情緒の安定に大きく影響し、自主性、社会性、協調性に欠け、物事に対する積極性を失い、すぐキレる、暴力に訴える、または

無関心・無気力になる、といった問題行動をとる人間の増加を生み出していったことが考えられる。

そこで、地域社会において異年齢集団での生活体験が難しい現代だからこそ、人間性の育成の初期段階に深く関わる保育所や幼稚園において、異年齢集団の生活体験をさせることが重要な意味を持っており、その可能性があらためて注目されている、といえる。

貞松(2000)によると、異年齢児との交流保育は、モンテッソーリ教育法として次のようなことが挙げられている。

- ・年長児は年少児に対して、自発的に援助を与え、年少児に感銘と模範を与える。
- ・年長児は年少児に教えることが許される。教えることは、現在自分が知っていることの理解に役立ち、年長児は、年少児にそれを伝達する前に、子ども自身の知識の分析と整理に役立つ。
- ・社会性を発達させるには、縦割りクラスが最適である。年少児 1/3、年中児 1/3、年長児 1/3 になる縦割りクラスの中でこそ、リーダーを中心に一人一人が、規則を守り、公共性を重んじ、自分の役割を自覚して、集団の発展のために全力を尽くす連帯意識と社会性が生まれる。

つまり異年齢保育により、年上の子は、自分よりも小さい子との接し方を経験するとともに、年少児をリードしながら、教え合い支え合うことを学んでいくことができ、集団の中での規律や序列など、社会性を身に付ける良い機会を得ることができる。また、家庭では自分本位で生活しがちな一人っ子は、異年齢の子と兄弟姉妹的な関係になることで、辛抱強さが鍛えられ、相手を思いやり、分かりやすい伝え方を身に付けるための訓練にもなる。

一方で、年下の子も、年齢に近い年上の子から「いけないこと」を注意されれば、素直に受け入れやすい。年上の子から遊び方やルールを学び、憧れや親しみの気持ちをもって、その言葉づかいや行動を模倣しようとして成長していくことができるという⁽²⁴⁾。

こうした異年齢同士の交流の形は、下甕島のトシドン行事に参加する子どもたちの関係性に似ている。したがって、異年齢保育は、保育所や幼稚園といった限定された環境の中での郷中教育的な地域教育の可能性のひとつともとらえることができる。ただし、トシドンと大きく異なる点は、対象児童が3歳から5歳と非常に幼いことである。あ

る程度体の成長が進んだ小学生と違い、まだ発達途中段階にある幼児期は、年齢により発達の差が大きいと、年長児は出来ても年少児には出来ないことが多い。したがって、全面的に異年齢保育を取り入れず、発達段階に合わせた課題には年齢別に取り組み、異年齢保育の時間を一部に設ける、といった工夫が必要である。

5. 3 日本の社会福祉政策への示唆

5. 3. 1 フィンランドの社会福祉の基本理念をとりいれた社会システムの構築

4.1 および 5.1 において、さまざまな児童福祉政策、保育所の事例をととしてフィンランドの社会福祉理念がどのように反映されているかを考察してきた。そこで、今後の日本の次世代育成支援策を考えるうえで、フィンランドから取り入れたい施策をいくつか挙げることにする。

まず、第一の施策として、在宅育児手当（家庭保育給付）システムを導入することを提案する。在宅育児手当、つまり3歳までの子どもについて、保育所へ入所せずに家庭で保育する世帯に対して公的な手当給付をおこなうフィンランドの給付制度であり、日本でも取り入れることが可能である。

これまで日本において、家庭での育児は、家事と同様にいわゆる私的な行為としてとらえられている傾向があった。それに対して、保育所とは保育に欠ける児童を保護する場という考え方が依然あるため、子どもが保育所へ入所した時点で、公的な福祉保育が適用されてきた。しかし、フィンランドの福祉概念に基づき、育児（＝保育）を福祉行為としてとらえ、子どもを保育すること自体が社会的な行為であるとみなすのであれば、子どもが保育所に入所する以前にさかのぼり、家庭で保育をおこなうことに対しても、何らかの公的な福祉が適用されるべきと考えることができる。

在宅育児手当を受給することにより、保護者は世間から児童の保育をおこなう主体者として見なされ、社会的な「自立」を促されることになる。また、自宅で育児する世帯に限って手当給付金が発生するため、家庭保育は私的な行為ではなく、社会的行為としての義務を負うことにもなり、同時に日本の社会福祉システムに「社会参加」し役割を担う者として評価されると考える。

第二には、公的な育児現場として役割が大きい保育所において、フィンランドの保育のあり方を取り入れることも提案する。

例えば、事例報告において指摘されていたように、保育士が子どもたちとの関係を、よりよいに築ける環境づくりを重視していく必要がある。具体的には、保育士の育成プログラムの強化や、子どもたちの個性を尊重するとともに、社会の規則や他の子とのかかわりあいかたを、のびのびと自ら学ぶことができるように、保育カリキュラムを作成すること、などが挙げられる。

フィンランドでは、子どもは社会全体で育てるという理念が徹底されており、保育所における保育の取り組みもまた同様である。日本においても、少子化がすすむいま、子どもを「社会全体で育てる」ことを重く受け止め、この思想に基づいた子育て支援政策の強化へ取り組みを進めているところであり、いまフィンランドの保育のあり方を踏襲する勢いが必要であると考えられる。

5. 3. 2 日本の伝統的村落共同体にある豊かな人間交流関係の再生を目指した社会システムの提案

日本の地域社会の古来の伝統的文化や社会関係性は、さまざまに形を変えながら現在までその理念が伝えられてきたように、次世代以降にも引き継がれるべきものである。したがって今後の日本の福祉社会で重視すべき社会関係について触れる。

まず、郷中教育から得た社会家族関係のあり方である。事例にあるような寝屋親と寝屋子、朋輩の関係は、衣食住の生活を共有して、血縁関係を越えた地域家族関係を結び、強い絆の関係性を形成していた。この地域家族的な社会の構築を目的として、保育施設と高齢者施設を合わせた幼老複合施設の推進を図る。幼老複合施設を軸として、それを取りまく地域住民との交流が実現すれば、かつての地域社会と同規模の地域家族関係社会が形成されることにもなる。

さらに、保育施設における郷中教育的な要素をめざし、縦割り保育を軸として異年齢保育を推進していく。保育所や幼稚園という限られた環境のなかでも、年齢の異なる子どもがともに過ごして学ぶことができたかつての郷中教育的な地域教育の可能性が生まれてくると考えられる。

6. おわりに

以上フィンランドと日本の子育て支援施策を中心に、歴史的概要をふまえ、そして憲法理念的視点および具体的施策と事例を通じて両者を比較考

察してきた。

歴史的視点では、フィンランドの児童福祉政策が、国の指導の下での労働者対策、特に女性の労働環境の改善に深く関わって展開してきたのに対し、日本の児童福祉政策は、捨て子や浮浪児など問題を抱えた児童の救済保護を主体に展開してきたことが明らかとなった。それは、男女間の平等が強く、社会保障の権利が家族ではなく個人に基づいて認められてきたフィンランドと、個人ではなく家族に基づいて伝統的地域共同体を形成してきた日本との歴史的背景の形成過程の違いが反映されているともいえる。

両者の差異は、憲法における社会福祉理念の規定にもあらわれている。次におこなった憲法の比較検証では、日本はフィンランドよりはるかに早い時期から社会保障への権利を日本国憲法で規定していた一方で、フィンランド憲法のように、社会保障を得る権利を認めると同時に国民にも自立と社会参加を促し、国と他者へ共同責任を負わせ、社会保障への権利に対する国民の義務を規定するところまでは至らなかった。結果として憲法における日本の社会福祉理念は、フィンランド憲法による徹底した基盤に比べるとあいまいであり、その不明瞭さが、現在の社会福祉政策に影響を及ぼしていると思える。

そして児童福祉政策を具体的に調査した結果、フィンランドのあらゆる施策の根底には、憲法に基づく福祉理念が一貫して反映されていたことがうかがえたのに対して、日本の施策においては、理念の不明瞭さゆえに、例えば児童手当のように制度改正を繰り返すうちに、根底にあるはずの福祉理念が揺らぎ、制度自体に一貫性の無さが見えてきた。

さらに事例検証では、まずフィンランドの保育所における児童福祉政策の成果をふまえた後、日本の伝統的地域共同体における事例をとおして、日本古来の生活文化や人間関係のあり方を再認識した。寝屋子やトシドンといった郷中教育の場では、子どもを社会全体で育てる慣習が古くからあり、家族的な社会関係を形成していた。郷中教育には、子どもたちに社会の一員としてどうあるべきか、自立への自覚を促す役割があることが分かった。

近代化への過程で伝統的地域共同体は徐々に失われていき、そこで行われていた郷中教育の精神も薄れて、現代の教育の場は、学校が中心となっ

て任されている。しかし、さまざまな問題を蓄積し、将来の不安を拭いきれないまま今に至る日本の現代社会において、これから次世代への育成支援のあり方を考えたときに、かつての郷中教育にみられたような家族的な社会関係を形成する方法を取り入れる必要があると考える。そのため、現代の保育事例として郷中教育的な要素の強い幼老複合施設の保育、異年齢保育を取り上げた。

これらの検証をまとめた結果、以下のとおり提案する。これからの日本の児童福祉政策に求められることは、北欧型の社会福祉理念が根付いたフィンランドの政策を取り入れつつ、一方ではかつての日本社会で大切に培われていた協働精神や家族的な人間関係を現代の日本社会で再生することを目的に、幼老複合施設や異年齢保育にみられるような世代間交流を促進させることである。

最後に、日本が抱える問題と同様に、フィンランドにおいても、少子高齢化の問題、所得格差の拡大、長期失業者の増加や彼らの社会的排除の問題など数多くの課題を抱えている。とくに急速な高齢化にともなう福祉需要が増大しており、これまでの福祉政策をただ続けるのでは立ち行かなくなるとして、政府にはこれまでとは違う新たな方法に取り組む動きがあるとされている⁷⁾。

フィンランドが今後どのような方策を選択するのか、またそれが児童福祉政策へどのような影響を及ぼすのか、日本がフィンランドから学び、新たな指標として取り入れるべき施策がさらに創出されることを期待しつつ、引き続きフィンランドの動向を見続けていきたい。

文献

- (1) 総務省, 統計トピックス No.59, (2012)
<http://www.stat.go.jp/data/jinsui/topics/pdf/topics59.pdf> (最終訪問日 2012.9.30)
- (2) unicef, Measuring child poverty, p.12, (2012)
http://www.unicef.or.jp/library/pdf/labo_rc10.pdf (最終訪問日 2012.9.30)
- (3) 内閣府, 社会意識に関する世論調査, (2012)
<http://www8.cao.go.jp/survey/h23/h23-shakai/index.html> (最終訪問日 2012.9.30)
- (4) 宮本太郎, 福祉政治—日本の生活保障とデモクラシー, 有斐閣, (2008)
- (5) 山田眞知子, フィンランド福祉国家の形成—社会サービスと地方分権改革, 木鐸社, (2006)
- (6) イルッカ・タイパレ(編著), フィンランドを世界に導いた 100 の社会改革—フィンランドのソーシャル・イノベーション, 公人の友社, (2008)
- (7) 藪長千乃, 福祉国家と次世代育成政策: フィンランドにおける子ども・家庭への政策対応, 文京学院大学人間学部研究紀要, Vol.11, No1(2009), pp.27-47
<http://www.lib.u-bunkyo.ac.jp/kiyo/2009/ningen/03%2027-47.pdf> (最終訪問日 2011.12.1)
- (8) 高橋睦子, 子育て支援と家族の変容—子どもの視点からの福祉社会の模索, (社)全国私立保育園連盟・保育国際交流運営委員会(編), 藤井ニエメラみどり, 高橋睦子(著), フィンランドの子育てと保育—安心・平等・社会の育み, 明石書店, (2007), pp.148-195
- (9) 野島正剛, 児童福祉施策における家族支援—児童福祉法の歴史的変遷を中心に—, 上田女子短期大学児童文化研究所所報, 27 号(2005), pp.1-10
<http://ci.nii.ac.jp/naid/110004616160> (最終訪問日 2012.9.30)
- (10) 網野武博・迫田圭子(編), 四訂 保育所運営マニュアル—保育指針を実践に活かす, 中央法規出版, (2011)
- (11) 齋藤克子 (佳津子), 子育て支援施策の変遷—1990 年以降の子育て支援施策を中心として—, 京都女子大学現代社会研究科論集, 第 1 号(2007), pp.65-77
<http://www.cs.kyoto-wu.ac.jp/grad-bulletin/1/saito.pdf> (最終訪問日 2012.9.30)
- (12) 是枝俊悟, 新旧児童手当と子ども手当の比較分析, 大和総研レポート, (2011)
<http://www.dir.co.jp/souken/research/report/law-research/tax/11082201tax.pdf> (最終訪問日 2012.9.30)
- (13) 遠藤美奈, 福祉国家の憲法枠組み—フィンランドにおける社会保障の権利・平等・デモクラシー, 憲法問題 20, (2009), pp.67-79
- (14) STAKES (フィンランド国立社会福祉保健研究開発センター), (2009)
<http://www.stakes.fi/EN/tilastot/statisticsbytopic/socialservices/sociallexpenditure/index.htm> (最終訪問日 2012.9.30)
- (15) OECD 雇用アウトLOOK, (2008)
http://www.oecd-tokyo2.org/pdf/theme_pdf/employment_pdf/20080701employment_japan.pdf (最終訪問日 2012.9.30)
- (16) ハンヌ・ウーシタロ, 横山純一・山田眞知子(訳), 北欧諸国の社会保障, 札幌学院商経論集, 第 11 巻第 3 号(1994), pp.111-124
- (17) フィンランド社会保健省, Social Welfare in Finland, (2006), p.16
- (18) (社)全国私立保育園連盟・保育国際交流運営委員会, 五感で学ぶフィンランドの保育—保育体験研修レポート, (社)全国私立保育園連盟・保育国際交流運営委員会(編), 藤井ニエメラみどり, 高橋睦子(著), フィンランドの子育てと保育—安心・平

等・社会の育み，明石書店，(2007)，pp.56-133

- (19) 姫田忠義，子育ての民俗をたずねて，柏樹社，
(1983)
- (20) 碓浩一，幼老共生社会の提案ー子どもの豊かな人間環境（交齡社会）を目指すー，日本生活体験学習学会誌，2号(2002)，pp.25-33
- (21) 厚生労働省，平成15年社会福祉施設等調査結果の概要，(2006)
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/fukushi/03/sisetu4.html>（最終訪問日 2012.9.30）
- (22) 北村安樹子，幼老複合施設における異世代交流の取り組みー福祉社会における幼老共生ケアの可能性ー，第一生命経済研究所ライフデザインレポート，(2003)，pp.6-15
- (23) 田中慶子・角間陽子・角尾晋・草野篤子，超高齢社会における世代間交流のあり方ー長野市鬼無里地域での実践を通してー，信州大学教育学部紀要，119号(2007)，pp.147-156
<http://ci.nii.ac.jp/naid/110006391095>（最終訪問日 2012.9.30）
- (24) 貞松征夫，少子化における保育方法の一考察，九州龍谷短期大学紀要，46号(2000)，pp.93-114
<http://ci.nii.ac.jp/naid/110000471876>（最終訪問日 2012.9.30）

Comparative Analysis of Three National Primetime TV News Broadcasts (Preliminary Results)

Margit KRAUSE-ONO^{*1}

(Received 15th Jun 2012, Accepted 17th January 2013)

Both MEXT and the EU Commission urge the fostering of media literacy. However in a globalized world, media literacy cannot be limited to one country. A link to intercultural communication is necessary. Awareness has to be raised of different communicative styles through which culture and values are transmitted. In an attempt to link these two aims, this study analyzes the news reports of the same event broadcast on the same day in three national primetime TV programs: Germany's ARD Tagesschau, the British BBC News at Six and Japan's NHK's News7. Both the oral and visual parts of the news broadcasts show evidence of different communicative styles and their influence on the presentation of news.

Keywords: media literacy, communicative style, cultural style, TV news programs

1 INTRODUCTION

Mass media and their dissemination of information are ever present in people's daily life. It is therefore increasingly important to foster education in media literacy as urged by the European Union Commission (2009). Japan's Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT, 2008) also lists information literacy as one of the main skills undergraduate students should acquire.

Although facets of information/media literacy have been studied in many countries, including Japan, only rarely has it been linked with intercultural communication. The latter has been partly done by Lüsebrink (2005), when comparing German and French advertisements about the same object, thus clearly analyzing the cultural differences in expression and presentation. Krause-Ono/Wächter (2009)

demonstrated that media communicate in ways which are appropriate in their respective cultures, even when reporting about foreign items or people of other cultures.

It was pointed out by Sueda (2009) that the exploration of mass media, under the premises of intercultural communication, is still a field which has yet to be explored in Japan. Although information/media literacy and intercultural competency are closely related, it seems they have not yet been thoroughly researched together. This study attempts to take a first small step in this direction.

2 BACKGROUND

As has been already stipulated by Galtung (1985), each region has its own communicative style. He divides them into Gallic, Teutonic, Saxon and Nipponic styles, each of which encompasses a core region and its periphery. He pointedly does not use

^{*1} College of Liberal Arts

country names to avoid stereotypes. The styles he describes have been further researched by others and were also found in other domains than the academic one, on which Galtung had originally focused. Schroll-Machl (2002) and Nees (2006) found the Teutonic (German) communicative and cultural style to be marked by seriousness, directness, analysis and thoroughness. Kainzbauer (2002) found in her analysis of British and German cultural training that even trainers displayed clear preferences for working in communicative styles which are prevalent in their respective cultural regions. She found the Saxonian (British) communicative and cultural style to be more focused on empirical data, hands-on, diplomatic (indirect), communicative, relationship-building, and pragmatic. Yamashita (2003) found evidence for the Nipponic (Japanese) style to be focused on social relationships, on uniting differences, and on displaying vagueness to avoid confrontation. In Mijnd Huijser's 'The Cultural Advantage' (2006) and 'Managing Mindsets' (coauthored with Danae Huijser in 2011) a differentiated portrayal of all the styles is given within several international companies.

By comparing prime-time TV news broadcasts from three countries, this study attempts to shed light on a portion of these different communicative styles, which might emerge in the oral and visual presentation of the evening news. As broadcast news is always selective and chosen according to well researched criteria (Maier et al, 2010), a day was chosen on which all news programs covered at least one identical topic. For this study the one year anniversary of the March 11, 2011 Great East Japan Earthquake and the resulting tsunami and nuclear catastrophe was chosen as the common topic.

No matter how similar news programs from different parts of the world might seem to be, they still have different communicative styles. Bolten (2002) has demonstrated that communicative styles are in themselves cultural styles, subtly showing the values held important in a given culture. Obviously, as media itself is part of the culture in which it operates, cultural norms are unconsciously perpetuated in the form of communicative styles.

3 METHOD

The one year anniversary of the March 11, 2011 Great East Japan Earthquake and the resulting tsunami and nuclear catastrophe (March 11, 2012) will be focused on. The author recorded all Japanese NHK

news programs herself. The German ARD Tagesschau were downloaded from the internet. UK's BBC One News at Six was also available for several days. However, as the programs cannot be accessed from outside the UK a collaborator in the UK recorded the news. For this paper NHK's News7, BBC's News at Six and the German ARD's Tagesschau will be compared.

The news programs chosen for each country are all well-known and have a reputation of credibility and long-standing and they are the most watched news programs in their respective countries.

The entire news broadcasts of March 11th were transcribed by the author and by collaborators, including captions and sub-titles etc. The author then measured the length of time allotted for the news sequence about March 11th in each news program, counted the number of shots, determined their type, and measured their length. The non-verbal communication of newscasters, correspondents and others shown on screen was also analyzed. The overall focus or frame of the presentation of each news program was found by looking at the repetition of keywords, clusters or related words.

By comparing the above mentioned facets, the different communicative styles of the news programs, as well as the different frames and foci of the event become apparent.

4 NEWS ANALYSIS

4.1 The German Tagesschau

The German Tagesschau of March 11, 2012 starts immediately with news about the anniversary of Japan's earthquake and resulting tsunami.

After the evening greeting by the slightly smiling newscaster in the studio, the background changes from a blue world-map to two still pictures: one shows a girl standing amid the debris and one shows 3-4 workers of the nuclear plant in white protection-suits with white masks covering their noses and mouths, laying down flowers. The newscaster reports about a day of silence and grief in Japan one year after the tsunami. He reports what the tsunami caused: the resulting number of deaths, the vast area devastated, as well as the triggering of the biggest nuclear catastrophe since Chernobyl. The report takes 29 seconds.

Cut, and three shots are shown: two medium long shots of people on the coast with flowers in their

hands, one medium close-up of a woman crouching with a child.

The correspondent reports in voice-over, 'The place is Iwaki, 40 km from Fukushima. The sea is calm today. Many remember the victims of March 11th. For many the catastrophe is not over, even one year after it occurred.' The report takes 12 seconds.

The crouching woman with the child is shown in close-up. Her answer to a presumed question, "I am from Namie, the exclusion zone around Fukushima. We can never go back. I can't express this in words." Her answer takes 10 seconds.

Cut, and nine shots are shown: two of offices during the earthquake, three of the tsunami, one from a distance of Fukushima Daiichi nuclear power plant being flooded, one of a reactor exploding, two medium long shots of persons in protective suits examining people for radioactive contamination.

The correspondent reports in voice-over, 'Exactly a year ago, at 14:46 p.m. the earth shook as never before. Then, 500 km long, a tsunami rolls unto the Japanese east coast, at places up to 40 m high. The nuclear power plant Fukushima Daiichi is also flooded. A meltdown occurs in four reactor blocks at once, a core melt down accident. About 100,000 people lose their homes overnight, probably forever.' The report takes 31 seconds.

Cut and three shots of a memorial service are shown: one medium shot of the enormous flower arrangement for the memorial service, one medium shot from side/back of people in black attending the service and standing in remembrance, another medium close-up of the Emperor and the Empress bowing their heads and shoulders.

The correspondent reports in voice-over, 'A minute of silence nationwide remembers the triple catastrophe. In the national theatre in Tokyo the central memorial ceremony takes place. Emperor Akihito has come too.' The report takes 9 seconds.

Cut and Prime Minister Noda, shown in medium close-up from the side, is translated as saying, "Japan has always risen stronger from whatever crisis. We will rebuild this country." This part takes 8 seconds.

Cut and five shots are shown: one long shot of Tokyo Electric Power Company (TEPCO) employees in blue uniforms with drooping heads, standing in remembrance, one medium close-up of a single TEPCO employee, one long shot up at the TEPCO headquarters building and zooming down to demonstrators on the street with drums and posters, one medium close-up of a demonstrator shouting

through a megaphone, one medium long shot zooming from the demonstrators to police-officers guarding the sidewalk.

The correspondent reports in voice-over, 'Today, TEPCO also musters its employees for remembrance. In front of TEPCO's headquarters thousands of demonstrators gather. They say Fukushima is not a natural catastrophe but man-made by criminal nuclear power executives and a reactor commission which had been lax for years.' His report takes 18 seconds.

One of the demonstrators is shown in medium close-up and he comments on the government's policy, "Our government lets the criminals go free! As a Japanese I am ashamed. What a disgrace!" This scene takes 6 seconds.

Cut and two shots are shown: one zooms in medium close-up from shielded memorial candles to the side-faces of two demonstrators and one medium long shot of demonstrators and their anti-nuclear placards.

The correspondent reports in voice-over, 'The demonstrators ask for a complete nuclear phase-out. But this is very unlikely.' His comment takes 6 seconds.

Cut, correspondent Abresch in sports jacket, no necktie, and a button of his shirt open in night-time Tokyo. He holds the microphone himself. While speaking his facial expression does not change, only his head moves very slightly. He keeps unwavering eye-contact, engendering trust, and there are no gestures. "Only two out of 54 reactor plants are still online. However, Japan does not plan a phase-out. The plants will get better protection against tsunamis. The government has already approved restarting the first plants. Nuclear power will stay in Japan, as will the danger of a further strong earthquake." His explanation and comment take 17 seconds.

4.2 Analysis of this news sequence

The news is very evenly structured. The newscaster in the studio gives an overview of the actual situation, close to half a minute. The first shots show people remembering the anniversary; the voice-over text reveals the place (40 km from Fukushima Daiichi) and focuses early on the nuclear subject. The first interviewee is from Namie, an area which received heavy nuclear fall-out and is now an exclusion zone. At the memorial service in Tokyo Prime Minister Noda is shown in close-up, pledging to rebuild the country. All following shots are related to the nuclear disaster and protests against the use of nuclear power plants.

Two minutes and 26 seconds out of 13 minutes and 08 seconds of the total running time of the program are spent on the sequence about the anniversary in Japan. In total 22 shots are shown, each for 3-4 seconds.

The focus is completely on the nuclear aspect of the catastrophe. The key word used most often is *Atom* which appears eight times in various words: such as twice in *Atomkraftwerk* (nuclear plant), twice in *Atomausstieg* (nuclear phase-out), once in *Atomanlage* (nuclear plant), once in *Atomboerse* (bosses of the nuclear industry), once in *Atomaufsicht* (nuclear commission) and once in *Atomkraft* (nuclear power). Related words are *Reaktor* and *Demonstranten* (protestors), which appear twice each. The following words appear once and support the theme: *Nuklear*, *Sperrzone* (exclusion zone), *Kernschmelze* (meltdown), *Supergau* (core meltdown) and 'Chernobyl'. The word *Katastrophe* appears four times and is only once genuinely related to the non-nuclear devastating disaster. In total, words related to the nuclear catastrophe appear 19 times, thereby linking in 'Fukushima', which appears six times and 'tsunami', which appears three times. The accompanying shots support this focus by showing the reactor, the explosion, and several shots of protestors. Two interviews also focus on this aspect, one rather indirectly by the interviewee mentioning being from the exclusion zone unable to return, and the other one by directly voicing protest against the government's stance towards TEPCO. The remembrance part of the day is given attention chiefly connected with the nuclear disaster and is shown only in about 5 shots out of 22.

The next news sequence of the German Tagesschau of March 11, 2012 is tied to the Fukushima nuclear catastrophe. It covers what happened on its anniversary in Germany, starting with official statements by Chancellor Merkel in which she justifies the nuclear phase-out triggered by the Fukushima catastrophe and continuing with anti-nuclear demonstrations at various plants in Germany citing the disaster in Japan and asking for a quicker phase-out. This sequence ends with two interviews: one of the then Environment Minister Roettgen, who explains the how-to-plans for greater energy-efficiency and one of the politician Trittin of the opposition party, who criticizes the policy as half-hearted.

The news is similarly structured to the one about the situation in Japan. Here also two interviews of

protestors asking for a quicker phase-out of nuclear energy are shown: one voicing suspicion of the sincerity of the decision taken by the German government and one pleading for a quicker change and proof to the world that nuclear plants are not necessary for a sufficient and clean energy supply.

In general, reporting is matter-of-fact. Emotions are rarely shown, e.g. one shot of a protestor shouting through a megaphone his strong protest against TEPCO, as well as voicing his feelings of being ashamed. Emotion-related statements, or clearly 'subjective' opinions are only shown in the interviews of citizens. There is no perceivable relationship between shots and the correspondent on the spot, even when he appears on screen. No greeting between newscaster and correspondent. No overlap of newscaster still speaking with shots already running and no overlap between the end of shots and newscaster already speaking are shown. There is no movement of the speaker's body when presenting the news, only sometimes a slight movement of the head and blinking, and no gestures. The reports are spoken very calmly and unemotionally. The news is very structured, clinical, and seemingly analytical.

This second sequence is 2 minutes and 32 seconds long. The two news sequences combined amount to 4 minutes and 58 seconds out of 13 minutes and 08 seconds. This is close to 38% of the total news. At the end of the second news sequence, the newscaster in the studio refers to a web-address, which appears as a still picture behind him, where further information can be found on non-nuclear energy and on the nuclear danger in Japan even today.

In the rest of the 13 minutes and 08 seconds the following topics can be found: a U.S. soldier massacring civilians in Afghanistan and elections in Slovakia are covered for nearly two minutes each; next domestic news start with a 26 second report about a ban on night flights at Frankfurt airport, a two-minute report about the award of the Buber-Rosenzweig medal to the Chairman of the Evangelical Church in Germany, 30 seconds on results of ice speed skating, and at the end the usual one minute weather forecast with maps and voice-over.

4.3 The BBC News at Six

The BBC News at Six of March 11, 2012 starts with an overview of the coming news reports, during which newscaster Nicholas Owen in the studio is heard in voice-over. As the main reports are introduced, the news about the anniversary of March 11, 2011 comes

second and is presented by three shots: one close-up of a temple-bell which a monk tolls from behind, one medium close-up of four people standing and praying with heads bent, and a one-second medium long shot of a woman crouching in front of flowers on a beach. 'A year on from the tsunami, Japan remembers its twenty thousand dead and missing.' This introduction takes 7 seconds.

After more than four minutes of a news sequence about an American soldier having run amok in Afghanistan, newscaster Owen is shown in the studio, his body turned to the screen behind him, on which correspondent Mark Mardell is visible, saying: "Mark Mardell, thank you." Then he turns around, looks directly into the camera and to the audience. His facial expressions are animated; he slightly moves his head from side to side and raises his eyebrows 4-5 times. No still pictures are visible. "It's exactly a year since a massive earthquake and tsunami struck the northeast coast of Japan. Ceremonies have been held today across the country to remember the twenty thousand people who were killed. A minute of silence was observed at the moment the quake hit, 2:46 local time in the afternoon. Roland Burke sent this report from one of the worst affected areas." His report takes 20 seconds and contains 62 words.

Cut, text in voice-over and five shots are shown. The sound of chanting and bell-tolling can be heard in the background: one close-up of a bell tolled by a priest, one medium long shot of three monks on their knees performing a memorial service in a temple along with the sides and backs of participants, one close-up of a woman pressing a handkerchief to her mouth, one long shot of a solitary tree on flat land, one medium close-up of a woman (probably kneeling) praying in front of flowers in a vase on a beach: 'In a monastery on Japan's northeast coast, a bell marked the precise moment the earthquake hit one year ago. The country came to a standstill, remembering the missing and the dead.' This report takes 16 seconds, the time shots are visible is 20 seconds.

Cut, a Japanese woman wearing a white mask is shown in medium close-up. She slowly shakes her head and wipes some tears with her fingers. She is translated saying, "I couldn't even say goodbye to my brother. It still hurts deeply." Her words take 8 seconds.

Cut, a second Japanese woman is also shown in medium close-up. In the background devastated ground is visible. She wipes her tears with her hand and can hardly look directly into the camera. She is

translated saying, "I wanted to save people, but I couldn't. I couldn't even help my father." This interview takes 6 seconds.

Cut, the sound of a siren can be heard. Burke is heard in voice-over and 4 shots are shown: one medium long shot of a big ship stranded ashore, one medium long shot of a stage set up on the shore, one medium long shot of people standing on a street with heads bent in remembrance, and one medium shot of the side view of four people. 'Across devastated towns the tsunami warning siren sounded again today and the bereaved stood with their heads bowed.' Burke's report takes 8 seconds, the time shots are visible is 11 seconds.

Cut, voice-over continues and four shots are shown: one medium shot of the Emperor and the Empress coming in, one medium long shot of them bowing to a flower-tower memorial, one medium close-up of them bowing (taken from the front), one medium shot of mourners at the service dressed in black with white bereavement ribbons and the camera slightly zooming up on them. Instead of a cut, the shots overlap and the Emperor and Empress appear in medium close-up. 'The Emperor led a memorial ceremony in Tokyo. The entire nation has been traumatized by the worst natural disaster in living memory.' This report takes 10 seconds, the time shots are visible is 12 seconds.

Cut, the Emperor and Empress are shown in medium close-up from their left side, the Emperor holds a white sheet of paper in his hands. The Emperor's words are translated; his voice can already be heard at the end of previous shot, "We are all gathered together in deep mourning to offer condolences to the deceased." The translation takes 6 seconds; the shot is shown for 10 seconds.

Cut, voice-over continues, three medium close-up shots of the tsunami sweeping in and taking houses, cars and everything with it. 'No one who lived through that day can forget the panic and the fear. Entire neighborhoods smashed. The rush to escape. Children, parents, grandparents swept away to their deaths.' This report takes 14 seconds, the time shots are visible is 16 seconds.

Cut, voice-over continues, two medium long shots depict the report. 'Today the towns where so many lost their lives look like wastelands.' These words take 6 seconds.

Then, the change to the next shot is done in blurred overlap. Burke is shown in a medium long shot, slowly walking on the street, the camera zooms out to long shot and extreme long shot and shows the whole

area, making visible what he talks about. “Over the last year, a huge clean-up operation has been carried out along the coast. This place was full of wreckage, but now pretty much all of it has been removed. All you can see are the foundations of the buildings and the layouts of the streets where people’s homes and shops once stood. But even if the survivors want to return here, rebuilding hasn’t even begun.” This report takes 29 seconds.

Cut, voice-over continues, one extreme long shot, probably from a helicopter, shows workers in white protective suits working at the plant, ‘In Fukushima it is the radiation from the crippled nuclear plant that is preventing people going home.’ This report takes 7 seconds.

Cut, voice-over continues and four shots are shown of mourners wearing protective suits performing a memorial service: one medium shot of five mourners, one of them holding flowers; one medium long shot of one mourner putting flowers on a makeshift altar, one close-up of the flowers and one medium long shot of a mourner bowing behind the altar full of flowers, ‘Wearing protective suits, one group was allowed into the exclusion zone today and within a mile of the melted down reactors.’ This report takes 9 seconds, the time shots are visible is 11 seconds.

Cut, voice-over continues and five shots are shown while a bell tolling can be heard in the background: one close-up of the sea, flowers in front are first blurred and then flowers are clear and sea is blurred; one medium shot of mother and child crouching and throwing flowers into the sea. This shot is nearly the same as in the German Tagesschau. Next, one close-up of child and mother, one long shot of people from behind who add flowers laid out in a row on the beach, one medium shot of a girl adding a flower to the flower-row in front of her on the beach (sea with strong waves behind her), stopping and bowing before running back. This same shot is also shown on the American CBS news of the same day. The angle of the camera shows the entire body of the child, taken from the ground. ‘Others find themselves drawn to the beach to throw flowers on the sea that stole the lives of so many, calm today, a year after bringing such misery. Roland Burke, BBC News, Kessennuma.’ The report takes 15 seconds and contains 33 words (183 strokes). The time shots are visible is 19 seconds.

Cut, Owen in studio is first visible with head down, probably having been watching the video in the desk in front of him, he then raises his head, looks into the camera and, “Here, a memorial service has been held

for the six British soldiers killed in Afghanistan last week.” In the background hymn singing can be heard.

4.4 Analysis of this news sequence

The anniversary fell by chance on a Sunday, a day on which News at Six is not shown at the usual time nor length. It should be noted that this fact might have had some impact on the length of the news sequence, as on Sundays usually more time is allotted for sports and other entertaining events. However, it should not have had any influence on the core intention of how to present this news nor on the communicative style in which news is usually presented, thus making it possible for comparisons to be made with other countries’ prime time news programs.

The news sequence about the anniversary of March 11, 2011 appears second in order for 3 minutes 01 second after the main news, which was the same as on CBS, about an American soldier in Afghanistan having run amok, for which more than four minutes were allotted.

The March 11th anniversary news sequence is about remembrance and recalling what happened and how the earthquake and the tsunami affected the people and where they lived. The newscaster’s 20 seconds introduction to the topic in the studio focuses on this. The first shot, a bell tolled by a priest, is used as an emotional symbol of remembrance of a catastrophe, seconded by the following shots and the two interviews of women in tears. Remembrance and mourning happens everywhere not only in monasteries or in the national memorial service in Tokyo, where the Emperor’s words are translated, but also in the streets, close to the reactor plant and on the beaches. Other shots show the devastation the earthquake and the following tsunami caused. Three minutes and one second out of the 18 minutes and 56 seconds news program are spent on the sequence about the anniversary in Japan, which is 16%. In total, 28 shots plus two interviews and the Emperor’s speech are shown.

The length of the shots vary, some shots are shown for up to seven seconds, such as the solitary pine tree in a devastated area.

The focus is on the catastrophe, what it did to people and the area affected and how people feel today. Therefore, keywords are hardly repeated. There is rather a cluster of words expressing this focus, such as: ‘earthquake’ and ‘tsunami’ ‘struck’, ‘quake hit’, ‘worst affected’, ‘earthquake hit’, ‘devastated towns’, ‘disaster’, ‘neighborhoods smashed’, ‘swept away to

their deaths', 'wastelands', 'full of wreckage', 'crippled nuclear plant', 'melted down reactors', 'stole the lives of...', 'bringing such misery', 'traumatized', 'panic', 'fear', 'it hurts deeply', 'wanted to help and could not', 'mourning', 'bereaved', 'memorial service'. The shots shown underpin this focus, appealing to the emotions and conveying the mood of mourning and helplessness. The first shot of a new cut is nearly always a medium close-up or a medium shot, creating a certain closeness or intimacy, which is enhanced by showing the first shot for 2-3 seconds before voice-over starts. Although the correspondent is mostly heard in voice-over, once he is seen, he appears directly in the devastated area and not in close-up on a street in Tokyo. He walks in this area, which makes it authentic and real. The sequence ends with a shot of a small girl in voice-over, which stands for hope and connectedness to the here and now, the survivors and the audience.

The communicative style in which the news is presented aims at relationship building with all the protagonists involved: newscaster, correspondent, audience, area/people reported about, as well as with the subsequent news report. Within literally a second after the anniversary sequence, newscaster Owen uses the words 'memorial service' to introduce the next news, which indeed is about a memorial service for six UK soldiers killed in Afghanistan and which is also portrayed with two medium close-ups and one medium (long) shot for 24 seconds. Here again the last medium close-up is visible for 7 seconds.

The remaining news reports are all on domestic topics: 2 minutes 38 seconds about the Liberal Democrats refusal to endorse the coalition's change to the NHS. This news was not covered in the introduction of the news at the beginning of the program. Thirty-nine seconds is spent on the resignation of a Bill of Rights-commissioner, 2 minutes and 23 seconds on the Catholic's Church refusal of gay marriage, one minute and 48 seconds on Prince Harry's overseas tour, and 3 minutes and 16 seconds about various sports events.

4.5 NHK News 7

The news program starts immediately with the sound of sirens and four shots: one long shot zooming in to medium shot, one medium close-up, one close-up and another medium shot of people praying and observing a minute of silence. On the screen: '東日本大震災 1 年' (One year after Northeastern Japan Earthquake) is visible in big letters. This lasts 16

seconds. Then follow, in three cuts, comments of two women and one man, all in close-up, each of 3-4 seconds length. The underlined words of their comments are visible as subtitle: 1. 悔しいです。ただ悔しくて。2. かえってきてもらいたいね。3. この教訓をいかさないと、本当に亡くなった人に申し訳ないので。

Cut, after 27 seconds the newscasters Takeda and Kogo are shown in medium long shot standing on a white floor in front of an enormous screen covering the back-wall showing people in remembrance, a solitary pine tree and a collage of devastated areas. The title '東日本大震災 1 年' is huge. Newscaster Takeda: '巨大地震と大津波に襲われた東日本大震災から一年がたちました。' This takes 10 seconds.

Cut, both newscasters are visible in close-up, having eye-contact with the camera, they bow, and the camera zooms to medium shot length. Their names, News7, and the date appear in subtitle, and newscaster Takeda says, "ニュース 7 です。今夜は番組を 1 時間に拡大してお伝えします。" (This is News7. Tonight's program will be extended to one hour.). Female newscaster Kogo immediately continues, while beckoning with her head several times. Both newscasters keep eye-contact. "今日はこの一年の日を主に 3 つのテーマで見えていきます。" (We will recall the disaster under three themes.)

Cut, the close-up focus is on the oversized back screen of collaged scenes of devastated areas. The two newscasters stand on the very left side, half turned to the screen-wall, and newscaster Kogo points with her left arm to the three themes, which fly unto the screen and reads one after the other, as each one is highlighted in a different color. "ひとつ目が 津波が来る前の避難 次に先が見えない原発事故 そして希望です。" (The first is 'to escape the tsunami before it arrives', second 'the non-transparency of the nuclear accident' and 'hope'.) While she mentions and points to the last one, she fully turns again to the camera. During that time newscaster Takeda stands behind her with his hands clasped in front. The explanation takes 23 seconds.

Cut, both newscasters appear again in medium close-up and male newscaster Takeda continues, while beckoning twice to the camera, seconded slightly by newscaster Kogo, "まず今日の被災地です。夜明けとともに一人手を合わせる男性がいました。" (First, the affected area today. At dawn one man joined his hands in prayer). And '追悼の祈り 復興への誓い' (Prayers in remembrance, pledge to rebuild) appears in subtitle. This takes 10 seconds.

Cut, a very long shot of a devastated area and of a ship on the left, stranded on shore. The camera zooms slowly closer to a man standing in prayer in front of a house on the left and stops in medium long shot. This takes 20 seconds. Only the chirping of birds can be heard. Text can be found in upper left part of the shot (One year after the earthquake in Northeastern Japan. Prayers in remembrance everywhere), later a subtitle appears (Prayers in front of his house). This shot takes 20 seconds. The text on the upper left corner appears on all shots during the first theme.

Cut, man in close-up from the side, he says, “本当に今でも思い出します。この船を見るたびにね。” (I recall it even now, every time I see this ship).

Cut, camera zooms out from the man to a very long shot on the devastated area around the house and further away: うーん、さびしいよね。もう何にもなくなってしまったもの (Yes, lonely. Everything disappeared.) The two shots take 13 seconds.

Cut, three shots are shown, one very long shot of a row of people lined up on a beach facing the sea, the following medium close-up zooms along the faces of some of the people and the last shot is a close-up of the joined hands of two people, which is visible for more than 7 seconds. Newscaster Takeda in voice-over: ‘被災地では今日追悼の祈りが続きました。’ (Today prayers of remembrance continue in the affected area). These shots take 18 seconds.

Cut, the camera shows a destroyed building of a kindergarten and zooms closer until a small boy with flowers is clearly visible inside it. Takeda in voice-over: ‘津波で被害を受けた釜石市の幼稚園を訪れた親子。’ (Mother and son visit a kindergarten in Kamaishi devastated by the tsunami.) ‘男の子の友達は津波でなくなりました。’ (The boy’s friends died in the tsunami.) This shot takes 12 seconds.

Cut, a 8 second medium long shot on the boy and his sister searching in the debris, during which the words of his mother can already be heard, whose face appears after a cut for 4 seconds in close-up: “どこかで区切りをつけたいんですけど、なかなか、でも気持ちの整理がつかないまま一年が過ぎた感じですね。” (Somewhere I/we would like to put an end to it. But the year went by without having been able to sort out one’s feelings).

Cut, for 8 seconds the camera zooms upwards amid twisted steel girders unto a clock stopped at the time of the earthquake (2:46 p.m.) and rests in close-up. Finally a man’s voice can be heard: ‘黙祷’(Minute of silent prayer). Already before this announcement sirens are audible.

Cut, five shots of people praying in remembrance and/or silently crying and wiping their tears. The camera either zooms in on them or begins in medium shot or (medium) close-up. Various locations are identified in text in the upper right corner of the screen. During these five shots only sirens can be heard; they last for 35 seconds.

Cut, a medium close-up of a woman in tears and wiping them, accompanied by another rather silently crying woman and a man, who says, “なるべくね、この時間には一緒にいてあげられればいいかなと思っ” (I just wanted to be as one with them as possible at this time is what I thought) This shot takes 9 seconds.

Cut, a church bell can be heard, another three shots, one in Ginza zooming from a clock on a tower down to a crowd of people looking up, a close-up of a woman looking up in tears, hands joined in prayer, a medium shot of two adult women and a child praying on a beach. The three shots are shown for 18 seconds until the point of 3 minutes and 41 seconds.

Cut, for 8 seconds a long shot of the huge flower arrangement on a Tokyo stage for the memorial service by the government is shown. On the right hand side the Emperor and Empress are visible. In voice-over ‘黙祷’ (silent minute of prayer) can be heard, all present bow their heads and a second counter starts counting.

Cut, after a 3 second medium close-up of the Emperor and the Empress, newscaster Takeda starts in voice-over, then a new cut and three shots are shown: one medium shot of the selected members of bereaved families directly attending the service, one medium shot of a local gathering watching the service online and one close-up of a mourning female pressing her handkerchief to her mouth: ‘政府主催の追悼式。およそ 1200 人が出席し、黙祷をささげました。式典の様子は各地で行われた追悼式でも中継されました。’ (The memorial service was organized by the government. About 1200 people attended and observed the minute of silence in prayer. The ceremony was broadcast in real time at memorial services held throughout the country).

Cut, a 9 second medium close-up of the Emperor and the Empress coming onto the stage and a 3 second long shot of them from the audience was shown. Newscaster Takeda in voice-over: ‘心臓の冠動脈のバイパス手術を受け、退院後もない天皇陛下は時間を短縮して追悼式に臨まれました。’ (Having just left the hospital after a bypass operation, the Emperor attends the memorial ceremony for a shortened time).

At this point 4 minutes and 22 seconds of the news have past.

Cut, the Emperor, holding a white sheet of paper, and the Empress are shown in medium shot changing to medium close-up from the side. The speech by the Emperor is shown for 58 seconds: “震災により失われた多くの人々に深く哀悼の意を表します。被災地の今後の復興の道には多くの困難があることと予想されます。国民皆が被災者に心を寄せ、被災地の状況が改善されていくよう、たゆみなく努力を続けていくよう期待しています。そしてこの大震災の記憶を忘れることなく子孫に伝え、防災に対する心掛けを育み、安全な国土を目指して進んでいくことが大切だと思います。”

As mentioned before all text underlined appears also as subtitles. The time of this news program was doubled to one hour. Introduction and the first theme ‘earthquake evacuation’ is covered for 22 minutes and 42 seconds, ‘the nuclear accident’ for 10 minutes and 39 seconds and ‘hope’ for 19 minutes and 48 seconds. A special report on the weather in the affected area takes one minute and 18 seconds. Anniversary related news continues up to 54 minutes and 33 seconds of the 60 minutes, followed by sports (marathon and sumo) and the general weather report.

4.6 Analysis of this news sequence

The news starts with strong close-ups of people affected by the catastrophe a year ago. After 30 seconds the two newscasters appear standing in front of an oversized screen-wall and greet the audience by bowing. They keep eye-contact with the camera, have grave faces, often beckon with their heads, and their eyes express and seek sympathy with what and whom is being reported. The shots are often close-ups or medium close-ups, sometimes shown for as long as 20 seconds without any comments, relying on the power of the picture to convey emotion and/or draw the audience in. The first climax is the national memorial service with the Emperor’s speech as well as the speech of the affected families’ representative. Various episodes portray the remembrance of ordinary people, what they experienced, what made a difference to them and how they try to cope with the situation. Instead of relating facts (the first statistics appear after 15 minutes of news), the intention of this news program is relation-building, raising sympathy and emotions as well as calling for standing together. These words are not directly mentioned, but rather their intended meaning is conveyed via the episodes reported as well as by emotive images. The

catastrophe is the main theme, as the following word-clusters show. Tsunami appears 37 times spoken and 11 times in subtitle, ‘地震’ and ‘震災’ (earthquake catastrophe) appear 36 and 12 times, ‘復興’ (rebuilding) appears 35 and 22 times, ‘原発’ (nuclear plant) 24 and 18 times, Fukushima 20 and 15 times, and ‘被災地’ (disaster area) appear 14 and 6 times. ‘命’ (live(s)) appears 12 and 5 times, ‘生活’ (livelihood) 13 and 5 times, ‘亡く’ (died) appears 9 times and ‘死亡’ (death) 3 and 2 times.

Various episodes are shown, weaving together a narrative of collective memory by vividly showing what people/individuals experienced emotionally. The narrative appears authentic, and is shown to be shared by the audience and becomes real and true for all. No correspondents or experts appear, the newscasters are hardly visible either. They mostly introduce the next episode and/or are heard in voice-over. Most important are the shots themselves, which ‘speak’ even without words.

5 CONCLUSION

The communicative styles of the news programs of the three countries analyzed show evidence of the communicative styles attributed by various authors to each of the three cultures. The focus on facts, analysis and maintaining distance is realized in the German Tagesschau by the use of very little facial expression or body-language by the newscasters and the correspondents. No discernible social relation between them could be detected. The frequent usage of long shots confirms the impression of distance, and the shots do not contain any emotional or sympathy seeking content. The news about the anniversary of March 11th appears first in the broadcast, focusing on the nuclear accident and on protest against nuclear power. This news is followed by a report about anti-nuclear protesters in Germany asking for an earlier phase-out.

In contrast, the BBC news reveals more interaction and relationship building between newscaster and correspondent, as well as with the audience, by displaying animated facial expressions and by verbal choices. The shots consist of more close-ups, medium close-ups, and medium shots, which are also shown for different lengths of time. After cuts, voice-overs begin after approximately two seconds, giving the shots time to ‘speak’ for themselves.

The focus of the BBC’s news sequence is on remembrance. It contains various emotive images,

ending by showing a small girl praying and running off, marking the connection and communication to the next generation. However, in the news program the report about March 11th appears only second in the broadcast and is allotted only 18% of the overall time.

Japan's NHK News7 of March 11, 2012 is heavily emotional, which is no surprise being the country affected by the catastrophe. However, although the news program is extended to one hour and more than 90% of that time is spent on the anniversary, it does not reveal any background information, summary, facts or connected data of what has happened or been discovered during the past year. Instead the news program is built up as providing an emotional bonding between the people of the disaster area and the audience. The focus is on sharing the grief, sharing the misery, remembering and standing together. Visually this is achieved by many close-ups and medium close-ups of people and symbols, such as stopped watches, hands clasped and the like. These shots are shown for up to 22 seconds at a time without any voice-over, only a background of wailing sirens, tolling bells, the chirping of birds, etc.

As mentioned before, this study shows only preliminary results and many further investigations and comparisons are necessary to find stronger evidence for culture related communicative styles in prime-time news programs of different countries. A stronger focus on the different framing and hidden intentions of news broadcasts is also necessary and further studies are planned to investigate these issues.

ACKNOWLEDGMENT

This research received a Grant-in-Aid Scientific Research (C) from the Japan Society for the Promotion of Science (JSPS)

REFERENCES

- (1) Bolten, J., Kultur und kommunikativer Stil. In Wengeler, M. (Ed.), *Deutsche Sprachgeschichte nach 194.*, Hildesheim, Zürich, New York: Olms (2002), p103-124.
- (2) EU Commission, Media Literacy in Europe – Controversies, Challenges and Perspectives http://www.euromeduc.eu/IMG/pdf/Euromeduc_ENG.pdf [retrieved: June 10, 2012] (2009).
- (3) Galtung, J., Struktur, Kultur und intellektueller Stil. Ein vergleichender Essay über saxonische, teutonische, gallische und nipponische Wissenschaft. In Wierlacher, A. (Ed), *Das Fremde und das Eigene*, München: Judicium (1985), p151-193.
- (4) Huijser, M., *The cultural advantage*. London: Intercultural Press(2006).
- (5) Huijser, M. & D. Huijser, *Managing Mindsets*. Amsterdam: Ayn Press(2011).
- (6) Kainzbauer, A., *Kultur im interkulturellen Training*. Berlin: IKO Verlag(2002).
- (7) Krause-Ono, M. & S. Wächter, Japan – Deutschland: Analyse kulturgebundener Medien. In Voigt, C. (Ed.), *Interkulturell führen – Diversity 2.0 als Wettbewerbsvorteil*, Zürich: NZZ (2009), p 167-183.
- (8) Lüsebrink, H-J., *Interkulturelle Kommunikation*. Stuttgart: Verlag J.B. Metzler(2005).
- (9) Maier, M., Stengel, K. & Marschall, J., *Nachrichtenwerttheorie. Konzepte: Ansätze der Medien- und Kommunikationswissenschaft*, 2. Baden-Baden: Nomos(2010).
- (10) MEXT, 中央教育審議会生涯学習分科会 (第 49 回) 議事概要 (案) http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo2/siryou/08020712/003.htm [retrieved June 10, 2012] (2008).
- (11) Nees, G., *Germany – unravelling an Enigma*. Boston: Intercultural Press(2000)..
- (12) Schroll-Machl, S., *Die Deutschen—Wir Deutsche* [The Germans—We Germans]. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht (2002).
- (13) Sueda, K., Panel-discussion at Sietar Japan Conference, Reitaku University (2009).
- (14) Yamashita, H., Soziale Relevanz der Höflichkeit [Social relevance of politeness]. *Neue Beiträge zur Germanistik*, 2(1), (2003), p104-118.

3 か国の公共放送のプライムタイムにおけるニュース番組の比較分析(暫定的結果)

クラウゼ小野マルギット^{*1}

概要

文部科学省そして欧州委員会ともにメディアリテラシーの育成を奨励している。しかしグローバル化された世界においては、メディアリテラシーは単に一国の問題には留まらない。文化間コミュニケーションとのリンクが必須となる。文化と価値観が伝達されるということは、コミュニケーションスタイルの相違に目を向けなければならないということである。本研究では、その二つをリンクさせながら 3 ヶ国の同日のプライムタイムにおける公共放送のテレビニュース(ARD Tagesschau・ドイツ、BBC News at Six・イギリス、NHK ニュースセブン・日本)中のそれぞれの報道の特徴を分析する。上記のニュースが物語るのは、音声と映像の両者における異なるコミュニケーションスタイルとプレゼンテーションに現れるその影響である。

キーワード： メディアリテラシー、コミュニケーションスタイル、文化的スタイル、テレビニュース番組

^{*1} ヒト文化系領域

緊急事態での心理社会的支援体制(3)

— 東日本大震災における日本赤十字社発災直後例 —

前田 潤^{*1}, 齋藤和樹^{*2}, 槇島敏治^{*3}Psychosocial Support System in Emergency Settings-part3
—Japan Red Cross Society's Early Phase Case of Great East Japan Earthquake—

Jun MAEDA, Kazuki SAITO, Toshiharu MAKISHIMA

(原稿受付日 平成 24 年 6 月 15 日 論文受理日 平成 25 年 1 月 17 日)

Abstract

Through the Great East Japan Earthquake, various types of the support activities were implemented by many relief organizations and volunteers in the affected areas. In this article, we focused on early phase psychosocial(PS) support activities by Japan Red Cross Society(JRCS) and reported two different ways in the coordination between JRCS's PS staffs and other relief organizations due to each of two prefecture's geographic features. In the case that there was PS center in the affected area, the coordination with other relief organization's staffs showed tendency to be more smoothly than PS center in the inland. On the other hand, PS center in the inland was available for the coordination within JRCS and between organizations. We pointed out one of new stress as organization stress and of new relief concept as psycho-social-physical support in relief activities in disaster settings.

Keywords : Great East Japan Earthquake, JRCS, early phase, psycho-social-physical support, organization stress

1 はじめに

2011 年 3 月 11 日に日本を襲った東日本大震災は、貞観地震以来の千年に一度と云われる地震と津波災害であり、さらに原子力発電所の事故を引き起こした日本史的にも世界史的にも前代未聞の複合災害となった。本論考の著述を開始した 2012 年 4 月の段階で、未だ 34 万人以上が避難生活を送り^①、被害の収束と復興の見通しも立たずに課題が山積した状態にある。

本研究の著者らは、2000 年有珠山噴火から、我が国の災害救護専門機関である日本赤十字社（以下日赤）の災害救護活動に関わって、実際的かつ効果的な「こころのケア」を提供するための組織体制の構築について研究を重ねてきた。

国際的には国際赤十字赤新月社連盟（以下「IFRC」：International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies）が 1990 年代に災害時の心理的支援のためのセンターをコペンハーゲンに構え、各国赤十字への心理的支援或は心理社会的支援活動の普及に努めていた。2010 年には大々的にマニュアルの改訂を行って、実践活動の刷新に務めているが、国際連合（以下「国連」）も IFRC などの諸機関の協力を得て心理社

*1 ヒト文化系領域／環境科学・防災研究センター

*2 日本赤十字秋田看護大学

*3 日本赤十字社医療センター

会的支援に関する IASC ガイドライン^②を 2007 年に発表した。現在このガイドラインはようやく我が国の専門家に知られるところとなってきたが、このガイドラインの検証作業が国際的にはすすみつつある。

著者らが、災害救護活動の専門機関である日赤を中心に、災害時のこころのケアについて研究を進めてきた時期は、ちょうど国際機関が主要課題としてこころのケア活動に取り組もうとしていた時期と並行していた。そして 2000 年の有珠山噴火から 12 年が経過しようとした 2011 年、東日本大震災が起きたのである。

これまでイラン南東部地震^③、イタリア中部地震^④を事例として心理社会的支援活動を検証してきたが、本論文は、この一連の研究の中で、日本で起きた東日本大震災での支援活動の取り組みを検証することで、次なる諸課題を明らかにしようとするものである。そのためまず、2011 年時点での、日赤の支援体制と著者らの研究の到達点を総括し、その上で、東日本大震災で日赤が実際に行ったこころのケア活動の展開と、支援内容を事例として取り上げ、考察を行う。ただ、日赤の活動と言っても、東日本大震災で行われた全ての支援活動を現時点で著者らが、つぶさにそして網羅的に把握しているわけではない。本論文は、著者らの宮城県、岩手県での支援活動に関わる体験的事実を中心に扱っており、加えて既に公表されている東日本大震災に関わる一般的資料や著者らが知りえた情報に基づいている。それは、著者らが期せずして東日本大震災によって自らの選択ではなく被災地の支援活動に携わることになったという偶然による。事例がやや叙述的かつ物語論調になっているのはそのためである。

2 東日本大震災までの準備状況

まず、東日本大震災が発災するまでに日赤が整えていたこころのケア活動の準備状況と、著者らがその時点で共有していた知見について概観する。

2. 1 日赤のこころのケア体制準備状況

先に述べたように、国際的にも、こころのケアについての取り組みは歴史が浅く、1990 年に IFRC が、心理的支援の必要性について調査を行い、幾つかの会議を経て 1994 年に心理的支援センターがコペンハーゲンに設立されたのが IFRC にとっての始まりである。これによって赤十字は各国の赤十字社の心理的支援教育と支援活動の推進を行うようになった^⑤。

IFRC の心理的支援の取り組み方法は、まずその国の指導者を養成し、その指導者が自国のボランティアを指導して普及を図る方式をとっている。基本は、「心

の救急法(Psychological First Aid)」の普及であるが、心理的支援は社会的条件を基礎として営まれるべきものであるとして、2004 年にはセンターを心理社会的支援センターと改めている。ただ、普及の方法は変わらず、まず指導者を養成し、それぞれの国情に適した形でボランティアの育成に努めるのである。

1995 年の阪神淡路大震災で、日赤は、電話相談を開設したり、避難所の訪問や調査活動を実施したりすることで、こころのケアの必要性の認識を深めた。1997 年には「こころのケアの手引き」を作成して全国の都道府県日赤支部に配布して啓蒙を図り、1998 年には、被災者のために神戸赤十字病院に心療内科を新設した。そして、2000 年の有珠山噴火で初めて組織的な心理的支援が試みられたのである。このとき仮に専門家による支援はスペシャルケア、医療救護班や心理学専門団体の被災者への個別対応をプライベートケア、レクリエーションや集団的な支援活動をマスカケアと名付けて組織的に支援活動を実施し、その活動が報告書にまとめられた^⑥。

日赤は、常備救護班 500 班、救護班要員 6000 名を配備しているが、2003 年にこころのケア指導者養成を開始する。IFRC の心理社会的支援センターのマニュアル^⑦を基に日本版マニュアルを作成し、IFRC の協力を得て養成研修を実施し始めたのである。こころのケア指導者として養成されたのは、日赤の支部、病院などに勤める救護要員であり、職種としては看護師が主で、精神科医、心療内科医、臨床心理士、事務職員である。これら指導員は、まずそれぞれの支部や病院職員等の救護要員の指導に努めることが期待された。

2004 年の新潟県中越地震で、日赤は初めてこころのケア指導者を中心とする「こころのケアチーム」による支援活動を行った。これ以降、日赤のこころのケアは地元保健行政の補完的役割を担い、保健師との協力の下で活動を推進することを基本とし、こころのケア活動は、日赤の重要な災害支援活動の一つとなっていく。医療救護班に帯同する形での派遣は通常の派遣形態となり、2005 年の福島県西方沖地震、2007 年石川県能登半島地震、新潟県中越沖地震、2009 年岩手宮城内陸地震の救護活動では、多くのこころのケア指導者、指導者の研修を受けた救護要員（こころのケア要員）が活動を展開した。さらに日赤は心理社会的支援教育の対象をボランティアにまで拡げ、支援活動の充実を図って、2011 年までに、こころのケア指導者 380 名、こころのケア研修を受けた救護要員 9000 名以上、ボランティア 3400 名の養成を行うまでに至った。

2. 2 こころのケアに関する知見

災害による心身への影響を説明する概念としてスト

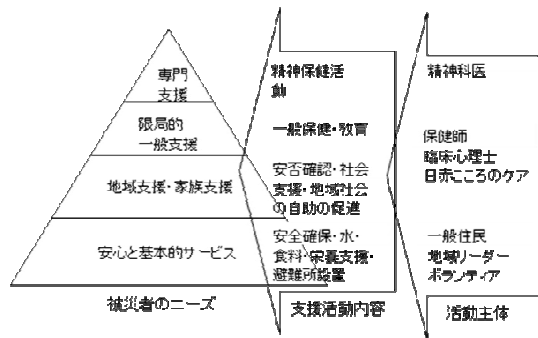


図1：必要な支援活動と担い手に関するピラミッド (IASC ガイドライン²⁾に前田加筆)

レス概念が用いられる。トラウマ的ストレスとその反応については、1995年の阪神淡路大震災以降理解が広がった。災害直後のトラウマ反応はむしろ正常反応で、多くは時間経過と周囲の環境状況の正常化に伴って、徐々に反応は軽減し回復していく。但し、トラウマ反応が一ヶ月を経てなお、生活に支障を来すような場合にはPTSDとして治療を要すると判断される。自然災害の場合、それは全体の5%～20%である。一ヶ月、という判断基準には異論もある。一方、災害は喪失を伴うストレス事態でもあり、悲嘆が時間経過とともに深まり、うつや希死念慮、アルコール問題と結びつくことがあって注意が必要である。さらに災害そのものからくる危機的ストレスだけでなく、その後の避難ストレス、生活再建ストレスなど次々にストレスが累積していくことも知られた。

災害では多数が被害に遭うが、皆が専門的支援を必要とするわけではない。むしろ水や食料、寝具や衣類、トイレや衛生保持などの生活支援や医療支援を必要とするのである。支援内容によって担い手も異なるが、生活支援や医療支援は、災害によって損なわれた安心と安全の感覚の回復に大きく関わる。災害がストレス事態であるならばストレス緩和のための全ての支援は、こころのケアとなる。それゆえこころのケア活動は、全ての支援者が担い手となることが出来、それぞれの特性を発揮することで全体的には総合的な支援となる。こうした総合的支援を充実させることで、ストレス反応からの回復と、生活再建への自立的活動が促進されるのである。このような理解を説明するのに、災害被害の全体状況と支援内容と担い手を示すピラミッド図が概ねよく用いられる(図1)。

但し、自動的に支援が総合化されるわけではない。2007年に国連が公開した、心理社会的支援に関わる国際ガイドラインでは、支援を担う様々な関係者や関係機関の活動を調整し、全体として協調の取れた活動に

することを重要とする。ただ、災害支援の専門機関である日赤内部でも部門間や本社や都道府県の支部との円滑な連携は大きな課題である。そして、例えば急性期医療を担う日赤と日本DMAT(Disaster Medical Assistant Team:災害医療支援チーム)の競合は、取り組むべき新たな連携に関わる課題として見いだされていた⁶⁾。日本各地の自治体の地域防災計画には災害応急対策の計画項目には「こころのケア」という項目が組み入れられるようになっており⁸⁾、日本の災害対策において、「こころのケア」は重要項目として扱われ、来るべき大規模災害に備えて体制が整えられつつあった。ただ行政での「こころのケア」は、ストレス緩和という広い意味ではなく、精神保健の意味で用いられており、言うなれば専門家によるスペシャルケアを指していた。また多くの支援機関間の調整という観点も乏しい。しかし、災害直後には既存の精神医療が機能しなくなるので、早期から既往患者を発見し精神医療を提供するために専門家が活動することは大切な支援活動であるという共通認識はあった。

支援者もトラウマ的ストレスや累積するストレスとは無縁でなく、特に被災地の支援者は被災者であり支援者であるという二重の立場であり、そうした支援者への配慮の必要性も知られていた。被災・被害者家族や遺族へのケアの必要性⁹⁾も指摘されており、事故を起こした会社の職員というだけで社会的には加害者の立場にもなりうることも指摘されていた。

3 東日本大震災事例

以上のような準備状況の中で東日本大震災が発災した。日赤は、この災害で、救援物資の配布、義援金の受付と配布、約900班の救護班、700名のこころのケア要員の派遣を行い、こころのケアの受益者は14000名に上ると報告されている。今回、日赤は、介護チーム、看護ケア班の派遣を行い、さらに生活家電セットの寄贈、教育支援、ボランティア活動まで多岐にわたる支援活動を展開した¹⁰⁾。

本事例が扱うのは、著者らの発災当日から宮城県、岩手県で展開された日赤のこころのケア活動の体験叙述および資料のまとめである。

3.1 発災当日

東日本大震災以前の2011年2月22日に、ニュージーランドで震度6強の地震が発生し、クライストチャーチに大きな被害をもたらした。この地震で、28名の日本人が行方不明となり、安否確認のため家族が当地に訪れていた。この家族への支援のために日赤は2月27日にこころのケアチームを現地に派遣した。著者ら

の一人の槇島は、このチームリーダーであり、前田、齋藤（以下、我々）が第二陣として派遣されることとなつて、3月10日に上京、3月11日午前中に日本赤十字社本社国際部で諸手続きとブリーフィングを受け、午後、成田国際空港に向けて日赤国際部職員と一緒にリムジンバスに乗り込んだ。そして14時46分、車中で東日本大震災が発災したのであった。

成田国際空港は閉鎖され、途方に暮れたが、携帯電話でニュージーランドに連絡を取ったところ、「ニュージーランドには来なくて良い」ということになった。バスは近くのホテルで全乗客を降ろした。外国人の乗客が多かったので、ラジオによって知った地震情報として、震源地は東北で東京からは遠く、ここは安全であることを伝え、後はホテルの従業員が助力してくれると話し、我々は日赤本社に戻ることにした。しかし、既存の交通網は遮断されていることが予想されたので、偶然走ってきたワゴン車を止めてドライバーの女性に日赤本社に送ることを乞うた。すぐに快諾頂き、乗り込むと、後部座席には小さな女の子3人が鎮座していた。都内には16時頃に入ったが、歩道は帰宅者であふれつつあり、交通も渋滞気味であった。

日赤本社では災害対策本部が2階会議室に設けられ、各部署が情報収集に当たっており、大型スクリーンにNHKニュースが映し出されていた。被災地として、北海道、青森、秋田、岩手、山形、宮城、福島、群馬、栃木、茨城、千葉、神奈川、東京都を報じており、被害の広範囲さを示し、死者数、行方不明者数、避難者数は刻々と増加していくのであった。

その日、都内に宿泊先を確保出来ず、日赤本社の地下会議室で仮眠をとった。翌3月12日には福島第一原発の被害が報道され、避難所が1500カ所以上に上り、21万人以上が避難していることが伝えられていた。

日赤本社の災害対策本部には班が設けられ、情報収集とこころのケア要員の派遣調整に務めていた。我々が現地に赴けるよう日赤の派遣要請を国際救援から国内救護へと変更頂き、車両の手配、装備の準備を得て3月13日、宮城県石巻赤十字病院に向けて出発することになった。

3. 2 宮城県例—石巻赤十字病院

3. 2. 1 到着時の状況

石巻赤十字病院（石巻日赤）への到着は夜間となった。周囲は街灯も点かず、真っ暗で、石巻日赤だけが煌々と輝いていた。携帯電話が通じず、電気も通らず、道路も津波被害により寸断された状況で、石巻市役所及び石巻市立病院は被害を受けて機能しておらず、石巻市では石巻日赤のみが稼働している状況であった。

石巻日赤では、非常に組織立った活動が展開されていた。院長の直属として医療救護のGM(General Manager:統括官)が定められ、その下にそれぞれに役割を割り当てられた職員が機能している。次々訪れる医療救護班とのミーティングが朝7時と夕方6時の二回行われ、災害状況などに関する情報の共有と役割分担の確認、仕事内容の割り振りを行っている。しかし、日赤の医療救護班が石巻日赤に集結し、また、多数の被災者で病院はあふれていた。水や食料などの基本物資は不足し、安否確認も進まず、石巻日赤の職員も被災した中で支援業務に追われていた。

この時点では、被災者同様、石巻職員も疲弊しつつあることを認めた。日赤本社も病院スタッフを総入れ替えするほどの人材の投入と、多数のこころのケア要員の派遣、車両の確保を準備していた⁽¹⁾。

3. 2. 2 こころのケア活動の展開

発災4日目の3月14日は、医療救護活動として、病院内のトリアージ²⁾から、院外の避難所巡回診療へ活動を徐々に移し、市内の避難所の状況の把握に努め始めた。トリアージの特徴として「黒」か「緑」の両極になる傾向があった。「黒」は、ほとんどの場合死亡を意味しており、「緑」は軽症あるいは無傷である。つまり、多くの被災者は、助かったか助からなかったかのどちらかであった、ということである。

我々は「黒」エリア、つまり遺体安置所の担当者に、医師（緩和ケア病棟担当医）、看護師、事務職員、そして心理職職員が配置されていることを知った。事務職員と心理職職員は通常業務で遺体に係わる業務はない。この病院に心理職職員がいたということは一つの発見であったが、発災直後からずっと交代なしで「黒」エリアに配属されているという事実を目の当たりにし、一方担当している事務職員も心理職員も案外平穏に見え、今後について思案した。

また、被災者もだが、病院職員も疲労を重ね、しかも十分休養出来る場所がなかった。就寝は、院内各所の部屋や廊下の床で寝るのであった。少しでも現場から離れ、自分を取り戻す場所が必要であった。

日赤は、こころのケア活動のための専用テントに衛星電話、食料や水、発電機、調理器具を準備し、主事の配置も行おうとしていた。

こころのケア要員は3月15日に4名派遣された。これを皮切りに、8月末まで全国から次々と派遣されることになったのであるが、まず黒エリアでの事務員の交代制とともに、派遣されたこころのケア要員が交代で黒エリアを担当すること（これによって心理職職員が「黒」エリアから解放される）を提案した。さらに、院内の設えの良い空間として院長室横の応接室を

選び、院長の許可を得て、そこをリフレッシュルーム名付け、石巻日赤職員専用の休息部屋を用意した。このリフレッシュルームの運営も、こころのケア要員が担うこととした。4名のこころのケア要員は全て看護師であり、すぐに3泊4日の交代制でシフトを組んで対応した。

その後、「黒」エリアから解放された心理職職員こそ、こころのケアのGMとSubGMとなって石巻日赤のこころのケアの中心となるべき存在であると気がついた。そこで、院長以下、医療GM、黒エリア担当の緩和ケア担当医等に了解を得て、心理職2名^{註2}を石巻日赤こころのケアセンターのGMとSubGMとし、役割のオリエンテーションを施しながら、今後のこころのケアセンターの運営について共に検討した。3月16日のことであった。この二人がこころのケアセンターのGMとなることで、次々に派遣されるこころのケア要員は、彼らの下に来て、彼らの情報と調整の下に動くことが出来る。

これ以降、我々が石巻日赤を去る3月19日までの数日に行った主なことを列挙する。

- ① 避難所巡回を行った医療救護班から、悲嘆やイライラ感が強い、あるいは、無反応で表情がない被災者の存在が報告された。この報告を受けて、医療救護班には、こころのケア対象者と思われるこれらの被災者のカルテあるいは処方箋の名前欄に、赤丸をつけることを提案した。
- ② 石巻日赤は、一時的にベット増を図って緊急対応を行っていた。しかし、帰るところを失った患者もいて退院による患者減も行えず、マンパワーと物資の不足のために通常レベルの看護業務が行えず、患者の不満が高まり、また、投げやりな言動も多くなっている、と病棟からの相談があった。これに対して、病棟看護師も緊急時用ビブスを着用するなど、災害時であることが一見してわかるようにしてはどうかと提案した。
- ③ セルフチェックやストレスマネジメント法のプリントを、石巻日赤内のトイレに、用を足す時に見える位置に張り、石巻日赤職員の心理教育を図った。
- ④ 発災後、付近住民とともに避難所に避難していた石巻日赤の職員の中に、その避難所の被災者支援に従事せざるを得ず、病院に出勤出来ないままになっている職員らがあった。当人らは、とても被災者を置いたままに出勤出来ない、と述べた。しかし、医薬品も足りず、人手も足りず困っている。そこで、我々は、医薬品を確保するために石巻日赤に行って必要なものを持って来てはどうかと提案し、病院に一緒に行くことになった。病院に着くと、多くの同僚に囲まれ安堵の表情を見せる一方で、その避難所の窮状聞いた医療GMは、その避難所に救護所を設置することを直ちに

決定し、孤軍奮闘していた職員らを避難所から解放したのであった。

⑤ 石巻日赤も、物資の不足、食料の不足に陥ったが、3月18日に報道機関を通じて窮状を訴えたところ、すぐに反響があり、様々な生鮮食料品がその日のうちに届き始め、食料は充実を見せた⁽¹²⁾。備蓄倉庫があふれ始めたので、こころのケアチームも避難所巡回の際には粉ミルクや缶詰、紙おむつなどを備蓄倉庫から運び物資の支援を行うこととした。

⑥ 日赤以外の機関のこころのケアチームは、基本は精神科医療チームであり、医療班である。一方、日赤のこころのケア要員は、精神科医療ではなく、心理社会的支援を担うので、外部のこころのケアチームは、医療GMの指示下に加わって頂くことが妥当であると判断し、医療チームミーティングで情報を得よう促した。

3. 2. 3 石巻日赤こころのケア活動のその後

石巻日赤のこころのケアセンター活動は、2011年9月まで継続された。この間、こころのケア要員は全国から延べ365名派遣された。

石巻日赤の黒エリアでは、5月8日まで合計220名のご遺体を扱った⁽¹³⁾。リフレッシュルームは、7月18日まで開設され、当初にはなかった足湯、ハンド・リンパマッサージ、アロマセラピーなども行われ、こころのケア要員だけでなく石巻日赤スタッフや赤十字看護大学教員の協力を得ながら、延べ555名の利用があった。GMらはその他、院内メールを活用し職員のこころのケアを推進し、セルフコントロール力や互いに気づき合う意識を高めるように働きかけている⁽¹⁴⁾。

また全国赤十字精神科連絡協議会のネットワークの下に、本社から各病院への指示という形で4月6日から、精神科診療支援が開始された⁽¹⁵⁾。

院外活動として、地域を良くわかっている保健師との連携は不可欠だとして、毎朝晩こころのケア関係者（日赤こころのケア要員や外部の精神科こころのケアチームなど）のミーティングを実施し、活動計画を立てた。また、医療チームと外部の精神科こころのケアチームが連携出来るような調整を図り、こころのケアの必要なケースに対して災害カルテ氏名に丸をつける方法が利用された。また、病棟スタッフが災害用のビブスを着用するという提案は、病棟をいつもの雰囲気保つ方が安心につながると配慮され行われなかった。

院外活動で石巻日赤こころのケアセンターのGMは、地域精神医療機関、国県市などの行政機関、大学病院精神科、大学機関、各専門学会、ボランティア団体等との調整を精力的に行っている。

日赤のこころのケア活動としては、石巻市内の3な

し5カ所のニーズの高そうな避難所の定期巡回を行い、また一方で、避難者数が少ないとして見守りが薄くなっている避難所にも巡回した。そして、医療班から依頼のあった個別ケースへの対応、避難所運営に当たる行政職員、ボランティア支援も行っている。石巻日赤に派遣された赤十字の精神科医にもミーティングに加わって頂き、こころのケア要員、医療救護班等との合同救護活動、往診も実現している。

さらに急性期には、通常の組織的な調整能力が及ばなかったこころのケア活動を、本社から支部、そして支部から病院へという組織的再調整のためにしばしば、それぞれの部署との連絡も実施した^{注3}。

3. 3 岩手県例

岩手県には、日本赤十字社の基幹病院が盛岡市の盛岡赤十字病院が一つあるが、被災地となった沿岸部からは遠く、車で片道3時間ほどの移動時間を必要とする(図2)。そのため岩手県での日赤の支援活動は、被災地に救護所を設営して、そこに救護班を派遣して展開する形態となった。こころのケア活動も石巻とは異なった内容と展開方式を考えていく必要があった。

ここでは、岩手県で展開することとなった広い沿岸部の被害地に救護班に帯同あるいは独立して派遣されたこころのケア要員の派遣状況と、そこで行われた活動内容、日本臨床心理士会との共同活動をまとめる。

その上で有効だった支援方法とその課題、こころのケア活動に伴って直面した諸問題について報告し、概括する。

3. 3. 1 岩手県でのこころのケア要員の派遣形態と活動内容

被災状況とこころのケア活動の展開のための基本情報を収集するために日赤本社が調査要員を岩手に送ったのは3月24日のことであった。既に岩手県支部は、盛岡赤十字病院からこころのケア要員を医療救護班に帯同させる形で派遣しており、全国の医療救護班もこころのケア要員を帯同して派遣を行っていた。しかし、通信も途絶えがちで、未だ活動の集約が難しい状態にあった。ただ、被災地に派遣されたこころのケア要員は、被災者のお話を聞いたり、少しでもゆっくり過ごせられるよう医療テント横にお茶飲み場を設けたりするなど、それぞれに工夫を凝らしている。

岩手県支部にこころのケアセンターを開設したのは4月10日で、盛岡市にある岩手県支部にこころのケアコーディネーターを置いて、宮古市と山田町、釜石市と大槌町、そして陸前高田市の3地区をこころのケア活動地区としてこころのケア要員の派遣の調整を行っている。派遣元と派遣先は、第一ブロック(北海道・

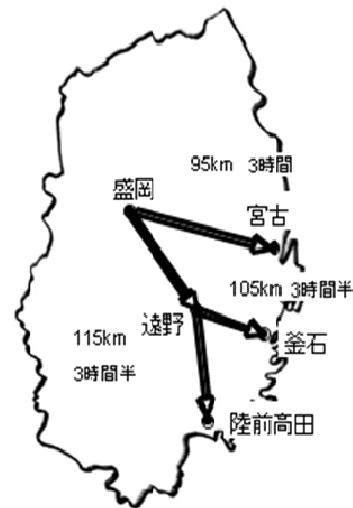


図2：盛岡から沿岸部までの距離と移動時間

東北地区)が陸前高田市、第二ブロック(関東・甲信越地区)が釜石市と大槌町、第4ブロック(関西・近畿地区)が宮古市と山田町、であった。活動が終了となった8月上旬までに延べ317名のこころのケア要員が派遣された。その受益者は延べ6000名を超えているとの集計がある^{注4}。

活動内容は多岐にわたり、基本的な傾聴・支持・共感という態度をもって話し相手になることから、血圧測定や健康相談、リハビリ体操、ラジオ体操、ストレッチ体操、リラクゼーション、ハンドケア、手浴、足浴、清拭等のなど身体的アプローチも行っている。これらの活動は、医療救護班や保健師、ケアマネジャー、市職員らとの連携に基づいて実施された(図3)が、職員の支援としてリフレッシュルームを開設したり、保健師支援として避難所管理を代替したりすることも行われた⁽¹⁶⁾。

これらの手浴、足浴、ハンドケア、肩もみやリラクゼーションは非常に好評で、多くの被災者が寝入ったり、心身のリフレッシュを経験していた。こうしたアプローチは効果が高いことに加えて、被災者を誘い易く、関わりを作る点で有用でもあった。血圧を測るといふ形が被災者と自然な関わりをもつ手だてにもなることはかねてから指摘されていたが、肩もみも、「この頃如何でしょうか」等と茫漠と尋ねるよりは自然な関わりになる。男性の支援者が女性の被災者にアプローチするときには慎重さも必要だが、やはり有効であった。ただ、集団リラクゼーションの場合は、定めた時間に寝転がれるような場所に被災者に集まってもらったり、そこにいる被災者に注目してもらい皆の協力を得たりする必要がある。呼吸法、筋弛緩法、瞑想法を用いた統合リラクゼーションは、非常に有効であるが、



図3：地元保健師と日赤こころのケア要員の共同活動

飛び入りで実施することが難しく、根回しや事前準備、下準備が必要であった。

全ての避難所は8月末には閉鎖されたので、こころのケア要員の活動を終了とし、9月以降は、一部の仮設住宅の集会所ではあるが、こころのケア要員やボランティア、臨床心理士による仮設住宅支援が2012年6月現在も継続されている。

3. 3. 2 臨床心理士とのコラボレーション

日赤は、こころのケア活動を展開するにあたって、日本臨床心理士会が中心となって発足した東日本大震災心理支援センターに活動協力の打診を行った。

岩手県では、兵庫県臨床心理士会、神奈川県臨床心理士会、秋田県臨床心理士会、岩手県臨床心理士会、北海道臨床心理士会から、ボランティアの臨床心理士が派遣され、日赤のこころのケア要員と活動を共にした。8月までに岩手に派遣された臨床心理士は総勢58名であった。

臨床心理士の派遣は、各県の臨床心理士会の有志が参加或は公募で人選をして、各臨床心理士会の資金の下に行われた。交通費や日当の支給などの諸条件は各都道府県臨床心理士会でまちまちであった。

本来、災害派遣は、複数派遣や、それぞれの活動の引き継ぎを考えて、切れ目のない派遣体制を組むのが基本であるが、臨床心理士会に各臨床心理士への強制力はなく、複数の切れ目のない派遣は困難であった。臨床心理士会では、北海道臨床心理士会が5月に2名派遣体制で9日間を切れ目なく計6名でつないだのが最長であった。また最も派遣期間が長い人で4泊5日であった。日赤のこころのケア要員は、3泊4日から6泊7日までの幅で、多くが4泊5日を基本派遣期間として、8月まで切れ目なく派遣されている。

日赤とコラボした臨床心理士の活動内容は、被災者への声かけや、子供たちの遊び相手、イベントの見守り、日赤こころのケア要員と同様リラクゼーションや肩もみ等の身体的アプローチも実施した。臨床心理士によっては、それぞれ独自のビブスを着用して活動す

るところもあったが、ほとんどの臨床心理士は、日赤ボランティアのビブスやバッジをつけて活動した。そのせいか避難所で怪しまれることなく、出入りすることが出来、赤十字マークの効用を実感した臨床心理士もいた。また、日赤のこころのケア要員と活動を共にした臨床心理士は、被災者と話をするきっかけが与えられて助かったとの感想を持ち、日赤のこころのケア要員からもまた一緒に活動することで参考になったとの感想があり、互いに助け合うところがあった。しかし、一方で、大勢の臨床心理士を結果的に迎え入れることになった日赤のこころのケア要員が、何か良い仕事をして貰わねばと重責感を感じたり、単独で入った臨床心理士が孤独に耐えたりする場面もあった。

3. 3. 3 こころのケア活動で直面した諸問題

こころのケア活動を岩手県で展開するにあたって経験した幾つかの問題を報告する。

被災地では、日赤だけでなく多くの機関が活動をしている。そのために調整活動が不可欠で、岩手県支部は毎日のように行政機関とミーティングを重ねていたが、ある日、こころのケア活動を中断してほしいとの申し入れがあった。被災地に派遣された厚生労働省所管精神科チームから活動に混乱を来すと言われたとのことであった。これに対して、精神科の活動と日赤の活動は相補的であり対立するものではないことを関係機関に説明して、なんとか理解を得て日赤のこころのケア活動は続けられた。

また、日赤が臨床心理士とコラボして被災地で活動することになったのだが、ある被災地の日赤のこころのケア要員と精神科チームの臨床心理士から、この地域ではこころのケアは足りているので、日赤とのコラボによる臨床心理士の派遣を中止するようにとある臨床心理学関連の学会会長に直接申し入れがなされた。驚いた会長から著者に心配の電話が入ったのであった。結局これは、派遣された個人が調整することではなく、それぞれの組織間の連携と調整の下に委ねられるべきものであるので、個人の意見と留めることになった。

次に、ある被災地の避難所に設置された、要介護支援者専用部屋で、日赤のこころのケア要員が、そこの方達とお話を終えて部屋を出ようとした時のことである。その介護部屋を中心に活動している他の機関の支援者から呼び止められ、日赤はコロコロ人が変わって挨拶もなく被災者に関わっていき、迷惑をしている。少なくとも関わった人の記録の提出をするように、と厳しい口調で強く求められるということがあった。その支援者は、この避難所の初期の頃に来て、雑多に体育館で暮らす被災者から介護の必要な人を集めて今の部屋を作ったのであった。ところが今回、再度来てみ

ると知らない人が次々挨拶もなく被災者と関わって行く。被災者を守る意味でこれではいけないと思った、とのことであった。その場を納めるために記録提出について了承したが、次の日にはその支援者もいなくなり、実際には提出しないままとなった。記録は残るものなので扱いを慎重にしなければならず、結果的には良いことだったと思われた。

最後に、炊き出しボランティアとの軋轢である。日赤のこころのケア要員と臨床心理士が二人で避難所を巡回している時に、小さな子どもを持った母親から食事のことで要望があった。避難所生活も2ヶ月近くになり、子どもが好むような食べ物を出してもらえれば、というのである。そこで、避難所の管理責任者である保健師さんに相談すると、避難所の管理本部に伝えて下さいと言われ、次に管理本部では、食事は、ボランティアの方が作っているのでもそちらに言ってほしいと云われ、流れのままにボランティアの人に要望を伝えた。すると材料を無駄にしないように考えており、ボランティアとして2ヶ月も食事づくりを行っているのにそんなわがままを言うお母さんも赤十字も信じられないと激高されるということが起きた。

被災者の要望を伝えたのだが、休みなく支援を続けるボランティアの苦労に水を差すものと受け取られており、被災者からの要望を支援に活かすための配慮について教えられるエピソードである。

4 考察

2011年時点での日赤のこころのケア体制と、こころのケアに関わる一般的知見が、東日本大震災でどのような形で生かされ、また課題が明らかになったかを考察する。そして、宮城県の初期に形作られたこころのケア体制とその後の推移と岩手県での臨床心理士とのコラボ、有効な支援方法、そして直面した諸課題について考察を加えていく。最後に、こころのケア活動の組織的展開に関わる課題について考察する。

4. 1 こころのケア準備状況と東日本大震災

今回の東日本大震災では、発災してすぐに日赤本社の災害対策本部にこころのケア班が設置され、被災地では、こころのケア要員が医療救護班と共に出動している。ニュージーランドにこころのケアチームを派遣し、石巻日赤では早期からこころのケアセンターが立ち上がり、岩手でもこころのケア要員が派遣されたことは、2003年時点で日赤が、こころのケア活動を災害救護の柱にするとした通り、日赤にとってこころのケア活動は、通常の支援活動になったことを示す。

こころのケア要員は、宮城県と岩手県だけで合わせ

て延べ700名ほどが3月から8月にかけて派遣されている。各都道府県から継続的にこころのケア要員を切れ目なく派遣し継続したことは、組織力の強力を示している。

また、被災者への支援はもちろんだが、石巻日赤職員や市職員にリフレッシュルームが開設されたように、支援者支援の必要性が十分認識されていたと言える。

こころのケアとしての支援活動は、被災者の話に耳を傾けるだけでなく、お休み処やハンドケアなど、ストレス緩和に資する活動が行われており、日赤のこころのケアは広い立場から展開されていることがわかる。その上で、避難所管理などの地域保健にも寄与しており、日赤のこころのケア活動は、概ね、展開方式、活動内容は、それまでの準備体制を十分活かしていたものであったと思われる。

4. 2 宮城県の初動体制とその後の推移から

石巻日赤で、こころのケアのGMとなった二人は、非常に多くの仕事を行っているが、中でも石巻日赤に参集する多くの専門家や団体そして地域保健関係者、そして派遣されてくる日赤のこころのケア要員や日赤の精神科医との調整や連携を促進するためにミーティングの実施や、連絡調整に多くの時間を費やしている。こころのケアセンターのGM達は、石巻日赤のこころのケア活動の要であって、彼らによって次々派遣されてくるこころのケア要員の仕事の連続性も保たれ、活動の質も維持されたと言える。当初は、日赤外の精神科医療チームは医療班として、医療GMの下で活動してもらうのが妥当と判断していたが、実際には、地域保健師との連携が重要となるので、こころのケアGMが連絡調整を図っている。こうした連絡調整を行いながら、職員へのセルフケア、院外での避難所巡回、行政職員やボランティアへの支援、さらに日赤の組織調整も行い、通常病院業務もあったろうことから非常に多忙を極めたことが想像される。

黒エリアを交代制にしたこと、リフレッシュルームを導入したことは、外部から来たものの役割と思われる。それは、被災者が大勢いる中で自分たちのことは言い出しにくく、また、そうした自分たちへの配慮は後回しになるものであるからである。また、避難所に避難した病院職員は、被災者への支援を行っていたので避難所を離れられなくなり、病院に出勤出来なくなることが起きていた。これもやはり自力で状況を変更することが難しく、外部からの働きを必要とした例で、外部からの支援者だからこそ出来る役割があることを教えてくれる。

職員向けの院内リフレッシュルームは、維持継続され、結果的に有効に利用された。今後、大規模災害に

において中心的役割を担う機関では、交代制やこのような部屋の設置を早期から導入すべきだろう。

医療救護班と精神科医を含むこころのケア活動を結びつけるのに、医療班にカルテに丸をつけてもらうというやり方が継続された。わずかな工夫のようだが、今後の災害医療救護とこころのケア活動の共同として有効な方法であり、共有したい。

また、宮城県では、こころのケア要員の避難所巡回の際に、物資も運んでいる。こころのケア要員は基本物資の提供という役割も担っていることを示している。

4. 3 岩手県でのこころのケア活動

ここでは、臨床心理士とのコラボ、有効な支援方法、そして直面した諸課題について考察を行う。

4. 3. 1 臨床心理士とのコラボレーション

臨床心理士の日赤への協力は、日赤ボランティアとしてこころのケア活動に参加するという形のコラボレーションに落ち着いたが、日赤からの協力の打診を行ったのは初めてのことであり、画期的なことであった。

ただ、臨床心理士側は経済基盤が弱く、強制力もないので、派遣は断続的で、切れ目のない派遣を持続出来なかった。それでも派遣された臨床心理士は赤十字マークをつけたリ、日赤のこころのケア要員と活動したりすることで被災者の関わりが容易だったと感じ、また、日赤のこころのケア要員も参考になったなどの感想があり、災害現場では相互に助け合っていた。ただ、臨床心理士が一人だけ派遣されている時には孤独に耐えざるを得ない場面もあったようで、やはり複数派遣が望ましい。派遣方法や派遣形態は臨床心理士側の今後の課題であるが、また、準備段階から訓練や研修を共同で行うなどして普段から関わりを深めていくことで、日赤の災害支援活動とさらに良い連携が出来るようになるものと思われる。

4. 3. 2 有効な支援活動

今回、有効でまた頻繁に行われたこころのケア活動は、個人に対しては手浴、足浴、ハンドケア、肩もみなどで、また、集団にはリラクゼーションが行われてきた。これまで、心理社会的支援(Psycho-Social Support)と述べてきたが、東日本大震災では、心理社会身体的支援(Psycho-Social-Physical Support)と名付けるのがふさわしいくらい身体的な支援が多用され有効性が認められたことになる。今後の災害支援教育の中で、こうした身体的アプローチを取り入れ普及に努めていくべきだと思われる。

ただ、個人に対して行うものは、その場ですぐに実施出来るが、リラクゼーションなどは、周知や場所の確保が必要なので、実施するための準備から教育過程で学習する必要がある。

4. 3. 3 直面した諸課題について

宮城県の石巻日赤では日赤の精神科連合会の協力の下で、精神科診療支援が石巻日赤で実現し、派遣された精神科医は石巻日赤のこころのケア活動の支援やこころのケア関係者のミーティングにも関わって、多少の紆余曲折はあったかもしれないが、こころのケアセンターのGMの下で、日赤及び外部の精神科と日赤こころのケアチームは、うまく連携が行われ、今後の日赤こころのケア要員と精神科医の連携の好例となるくらい円滑に実施された。一方、岩手では、厚生労働省所管精神科チームと日赤のこころのケアチームとの調整に、組織的調整だけでなく現場でも苦慮する場面もあった。これは、一つには「こころのケア」という呼称を、精神科チームも日赤も用いているという名称からくる混乱によるものと考えられ、もう一つは、こころのケア活動に関する認識の違いであると考えられる。こころのケアは国際的には精神保健と心理社会的支援を意味する活動で、精神科チームが精神保健、日赤のこころのケアは心理社会的支援であるため相補的なので対立するものではないという理解が可能である。ただ、日赤のこころのケア要員はほとんどが看護師であり、心理社会的支援というよりも医療的対応、たとえば疾病の発見を行おうとして、そこに精神科医が関わってくるとその指示はもっともなものと感じられ、結果的に日赤のこころのケアは精神科チームの活動と重なり易く、混乱するということがあるのかもしれない。精神科チームとの棲み分けは大きな課題のようだが、石巻日赤のように精神科医が派遣され、そこにGMがいてという体制だと大きな問題になっていなかったようなので、調整の問題なのかもしれない。

また、災害には色々な団体やボランティアが支援を行っており、それらの多くの団体や人々と軋轢なく、互いに尊重して活動することが必要だが、しばしば、対立や誤解から激しいやり取りとなることがある。支援者側のストレスや、調整役が明確ではない、などいろいろな原因が考えられる。ただ、練習や訓練、教育で乗り越えられることもあるので、災害支援に関わる様々な多くの支援者が、この震災での経験を次に生かしていくことで超えていけるのではないかと考える。

4. 4 こころのケア活動の今後の課題

東日本大震災は、被害地域が広く、それぞれの被災地の特性によって日赤のこころのケア活動も、異なったタイプの支援形態を経験したことになる。一つは、石巻日赤のようにこころのケアセンターがあってGMがいて、外部の支援の調整を被災地で行っていくタイプと、岩手のように、内陸部で外部の支援を調整して後方支援しつつ被災地に送るタイプである。被災地で

調整する場合は、混乱の中にあっても被災地の現状に則して支援を展開出来るが、外部からの支援の調整が困難となるし、逆に後方支援として調整すると送り出した要員のフォローが困難になる、ということが起きる。また支援活動では、様々な連絡や調整に多くの時間が割かれたが、同一組織内でも様々な部門や機関や人々の間の連絡と調整に明け暮れるということが起きている。災害支援専門機関である日赤も例外ではなく、そういう点で、災害支援における組織（間調整）ストレスという観点からその軽減のための研究が必要と思われる。

また今回、日赤はこころのケア活動の一環として地域保健への支援として避難所管理を任されるという経験を持った。これは、初めての経験であり、今後、日赤のこころのケア活動の特徴ある支援として発展させていけると思われる。

5 まとめ

東日本大震災において、日赤は、それまでの準備体制以上の限界と言えるまでの救護活動を展開した。日赤が行った多くの支援活動の中で、こころのケア活動は一部と受け取られているが、実は、これらの支援活動は心理社会的支援活動として、すべてをこころのケア活動と見なすことができる。ただし、多くの機関や関係者との連携と調整のうちに実現されることが、IASC ガイドラインの指針である。そういう点で、本論文の事例は、日赤の支援活動も網羅しておらず、関係した多くの機関や支援者を含まず、限局的なものとなっている。より包括的研究が求められる。

そして、本論文で全く触れなかったが、支援活動中に多くの被災者から津波体験、深い喪失と悲しみの体験について伺った。悲嘆と喪失への対応と被災地の復興過程、福島県での原発被害も今後の課題である。

謝辞

本研究は、筆舌に尽くし難い災害の中で、日赤本社、宮城県支部、石巻赤十字病院、岩手県支部、多くの赤十字の職員、そして関係機関、関係する方達の協力の下に行われた。この場を借りて感謝を申し上げます。また本研究には、平成 23 年度室蘭工業大学東日本大震災調査・研究費補助事業および科学研究費基盤研究 A 課題番号 23243072、科学研究費基盤研究 B 課題番号 22390414 による助成を受けた。

参考文献等

- (1) 東日本大震災（地震、津波）、被害状況専門サイト、<http://ranasite.net/>（2012.04.26 現在）
- (2) Inter-Agency Standing Committee 2007, IASC Guidelines on Mental health and Psychosocial Support in Emergency Settings, 2007.
- (3) 前田潤, 齋藤和樹, 槇島敏治, 狩野陽, 災害時における心理的支援-その実際と課題-大規模地震災害発生 3 ヶ月後のイラン・バム市における心理的支援状況調査より, 室蘭工業大学紀要, 第 54 号, (2004), pp. 67-77.
- (4) 前田潤, 齋藤和樹, 緊急事態での心理社会的支援体制(2) ⁱ - 2009 年イタリア中部地震例ⁱⁱ -, 室蘭工業大学紀要, 第 56 号, (2009), pp11-20.
- (5) こころのケアマニュアル, 日本赤十字社(2012).
- (6) 前田潤編著, 有珠山噴火に伴う赤十字「心のケアセンター」活動報告書(2001).
- (7) International Federation of Red Cross and Red Crescent Society, Community based Psychological Support a Training Manual 1st edition, 2003.
- (8) 日本赤十字社, 平成 20 年度第 1 回日赤 DMAT 研修会プログラム, (2009).
- (9) 前田潤, 槇島敏治, 田村亨, 後藤芳彦, 吉田秀樹, 心理的支援を含む災害救護体制の構築に関する実際研究-新潟県中越沖地震における柏崎市例から多機関の連携について考える-, 国立大学法人 室蘭工業大学 地域共同研究開発センター研究報告, No.19, (2008), pp1-5.
- (10) 村上典子, 救急医療の横顔 「忘れられた被災者を救う」-日本版 DMORT の始動, Emergency Care, Vol.20 No.6 (6 月号) (通巻 247 号) , (2007), PP1-3.
- (11) 日本赤十字社 事業局 救護福祉部 救護課, 東日本大震災に対する日本赤十字社の対応について (85) , (http://www.jrc.or.jp/vcms_lf/kyugo_20120424_sokuhou85.pdf, 2012.6.25 現在).
- (12) 大林由美子, 石巻赤十字病院に助産師, 看護師, ER 支援職員を派遣, 看護管理 増刊号, Vol.21, No.08, (2011), pp627-631.
- (13) 石巻赤十字病院+吉井りょう子, 石巻赤十字病院の 100 日間, 小学館, (2011).
- (14) 田中雄大・三浦暁子, 東日本大震災における石巻赤十字病院での心理士の活動, 日赤医学, 第 63 巻, 第 1 号, (2011), p254.
- (15) 佐藤茂樹, 石巻赤十字病院への精神科診療支援より我が国における医療について考える, 精神医療, No64, (2011), pp132-137.
- (16) 阿部幸子, 岩手県での急性期から現在までのこころのケア活動, 看護管理, Vol22, No.3, (2012), pp189-194.

^{注1} トリアージとは、救急医学の用語で、フランス語から派生した言葉で、選別を意味する。この場合は、医療的観点から医療的処置の必要度を緑、黄、赤、黒と色別に区別し、処置を行う順番を判断する行為を指す。

^{注2} GMは30代前半の田中雄大臨床心理士でSubGMは20代後半の佐々木(旧姓三浦)暁子発達臨床心理士であった。佐々木先生は、2011年2月に石巻赤十字病院に発達臨床心理士として採用され、翌月の3月11日にこの震災を迎え、黒エリア担当となり、次には日赤こころのケアセンターのSubGMとなることを求められたのであった。

^{注3} 石巻日赤のこころのケア活動のその後については、田中雄大先生から直接頂いた報告に基づいている。現時点で公開されていないが、本論文を書き上げる上で引用させて頂いた。

^{注4} 受益者のカウント方法は、声をかけた全てを受益者としてカウントしたり、ひとりひとりとじっくりお話を伺ったり、グループワークに参加したりした方を受益者とする場合もあって、まちまちである。このデータは災害救護速報【85】(参考文献等(9))によっており、日赤の公式発表であるが、「震災直後の一部データを含んでいません」とあるように、現地記録から直接集計したデータと合わない場合もある。例えばこころのケア派遣者数は、速報では岩手県で317名となっているが、現地で直接集計したデータによると332名であった。概算と考えるのが妥当である。

研 究 報 告

Second Annual Survey Results of Muroran Institute of Technology's Foreign Students' Satisfaction

Margit KRAUSE-ONO^{*1}

(Received 15th Jun 2012, Accepted 17th January 2013)

International students at Muroran Institute of Technology (MuroanIT) answered a partly reworked questionnaire about their circumstances and levels of satisfaction. Their answers a) confirmed the results of the previous year and b) revealed their attitudes towards life in general in Muroran. Further factors necessary to ensure foreign students' satisfaction could be found.

Keywords: foreign students, level of satisfaction

1 INTRODUCTION

MuroanIT is a technical university located in southern Hokkaido at the Funka Wan on the Pacific. The university can be found at the rim of the city of Muroran. It borders woods and mountains and is surrounded by a residential area where many students, teachers, and staff of the university live. Of the approximately 3300 students, 90% are male.

As at many other former state universities, various departments and offices at MuroanIT have gone through extensive restructuring. Four years ago, the former International Office was transformed into an International Center. Since then the staff has more than doubled, with five people now working in the office, and two, instead of formerly one, Japanese-language teachers with offices located next to the International Center. Both of these teachers have experience living in foreign countries, and one is particularly experienced and knowledgeable about Southeast Asian countries.

The Head of the Center is a member of the University Board, and the four Technical Departments and the Department for Common Subjects of the University are each represented by two members on the International Center Commission that holds regular meetings.

Within the past five years, the number of foreign students has more than doubled, from forty-five in 2007 to about a hundred currently enrolled. Unfortunately, no study of effectiveness has accompanied the transformation from "office" to "center." In February 2011, the first survey to examine the circumstances and levels of satisfaction of the international students with MuroanIT was conducted. The main aim of that study (Krause-Ono/Yamaji, 2011) was to determine if foreign students at MuroanIT faced common difficulties or problems and what factors were involved in their levels of satisfaction.

This year's survey was conducted in order to further investigate those points. In order to obtain even more concise answers, certain questions were rephrased and made easier to answer, especially where numbers were involved.

^{*1} College of Liberal Arts

2 METHODS

The questionnaire was available in Japanese and English and included questions to foreign students at MuroranIT about the following: their country of origin, various aspects of their daily life and their studies, their levels of satisfaction regarding the International Center, their views of their professors and Japanese peers, and this year an additional section about 'life in Muroran'. The author of the questionnaire and its goal of improving the university's service to foreign students were explicitly stated, in order to reduce as much as possible any bias that might influence the students' responses. The students responded anonymously to the questionnaire during the month of February 2012, a period deliberately chosen because many students leave the university in March. The mode of answers to the questionnaire, containing a combination of multiple-choice answers and open comments, allowed for the assembly of both quantitative and qualitative data (Creswell, 2009). For example, several questions that aim to measure the levels of (dis)-satisfaction of the students leave room for open comments on the reasons for their responses. Thus, a close correlation of quantitative and qualitative data was made possible, and the results mirrored the actual situations of the students (Burns, 2000).

3 RESULTS FOUND IN THE QUESTIONNAIRE

Unfortunately, only thirty-five students, or about a third of the MuroranIT foreign students (101 in February 2012), answered the questionnaire. Nearly all the participating students were from Southeast Asian countries, with the majority coming from China (15) and Malaysia (8). Another three students were from Laos, two were from Korea, two were from Indonesia and the four other students were from Thailand, Egypt, Iran, and the Philippines. Three students did not answer this question. Most of the students (28) were either in undergraduate (11) or graduate courses (17), and half of them (18) have been at MuroranIT for at least one year and some up to four years or more. This means that many of the students were studying at MuroranIT with the aim of completing their undergraduate or graduate studies.

Nearly two thirds of the students (22) were between 23 and 29 years old: nine of them younger than 23; and four were over 29, which means that in most of the cases they were older than most of their Japanese peers. Also, twenty-seven or 77% of the students received

some kind of scholarship. In particular, most of the Malaysian students (seven) came with a scholarship from their country. Thirteen students received a scholarship from MuroranIT, five from JASSO, one from MEXT, and one from an institution of the community. Seventeen of the students or more than 48% answered that the scholarship was enough to live on, whereas eleven or 31% answered the opposite. Eight students or close to 23% had no scholarship and their parents (7), or themselves (1) paid the costs. Fifteen or close to 43% of the students also held jobs on the side, however, the amount earned ranges from below 10,000 Yen to up to 30,000 Yen. Close to 66% of the students (23) who answered the questionnaire lived in some kind of housing provided by the university and 12 of them lived in an apartment rented privately. 27 students or 77% reported being (very) satisfied with their housing conditions, and another 4 or 11.4% were neither satisfied nor unsatisfied, rating their housing condition as 'so-so'. Only one student was not satisfied. The data so far shows facts and figures about the verifiable backgrounds and the circumstances of the international students. The data that follows reveals the perspectives and attitudes of the students towards the International Center, their classes at the university, and towards life in Muroran. The answers of the students have not been edited.

3.1 About Japanese classes

Just as in 2011, there is no special English program for international students at MuroranIT. However, Japanese lessons are provided to all students, regardless of their level of proficiency in Japanese. This year's survey also provided questions about the lessons. 60% of the students indicated the time allotted for the lessons to be just right, which is 8% more than last year. However, only four or 11% of the students would have liked more lessons, which is 7% less than last year. All the students who responded to this question were either (very) satisfied (85%), which is 23% more than last year, or did not give negative ratings (14%), 6% less than last year, concerning the quality of the Japanese lessons.

When asked about what they rated as good in the Japanese lessons, close to 66% of the students (23) wrote positive comments about the helpful content of the lessons, their atmosphere, and the friendliness and knowledgeability of the teachers:

- 留学生に必要な日本語を教えてくれること。
- 先生の日本語の授業をうけました。よい点は、授業の内容は授業に限らず、各方面の知識も教

えていました。

- 先生と交流できる
- 留学生に必要な日本語を教えること
- 喋ることは多くで、これは一番いいと思います。
- 自分で勉強してはわからないことばとかがわかるようになったこと。
- 先生の授業内容が豊富で、形式が多種多様です。すごくおもしろいです。先生はやさしくて、丁寧な説明が詳しくて、いい勉強になりました。私の日本語能力が思ったより速く上達することが出来ました。
- 日常会話の正しい日本語を教えました
- その授業を授けてない
- 先生が細い説明することがあります
- 先生はとても親切だと思います。日本語の授業はおもしろいと思います
- 先生の話がゆっくりして、きき取りやすいことです。
- 1)先生がおもしろい 2)色々な日本のことも勉強してくださった。
- 日本語の練習がたくさんです。非常に便利です。
- 先生の授業では日常生活の知恵まで勉強できました。とても良いと思っています。
- 面白い。不通の授業にも役に立ちます。新聞を読む授業がニュースを知ることでもあります。
- ①新聞記事を利用すること②日本の文化を紹介すること
- 社会的な知識などを得ることができる
- くわしい説明

When asked about negative aspects of the Japanese lessons, only three out of the ten comments criticized the lessons. The other seven comments were concerned with administrative matters, such as the time at which the lessons take place. In most of the comments, the students regretted that because they were too busy, they were unable to attend the lessons regularly:

- 日常的な会話の練習はちょっと少ないと思います。
- 中級の授業だがすくないですが、初級のような数があるといいです
- 授業の時間数は少ないと思います
- 実際日常生活で使う物事の単語を教える授業はなかなかないです。
- ①文法的な説明がちょっと少ない
- 内用、授業進度がおそくて、達成率が低です
- We learn too much things not related to the real world (not practical)
- Me, I am not good in accommodating Japanese language.
- I think everything is good.
- The class time is in the evening, and while in the class

everyone feel hungry.

- My schedule for mixing it (Japanese lessons) along with my laboratory activities.

In this year's survey questions about students' self-rated levels of Japanese at the time of their arrival and their current level were not included. It was felt that parameters need readjustment; however it could not be done on time. In the next annual survey this item will again be added in an improved form.

3.2 About the International Center

All the students (100%) were (very) satisfied with the services and the functions of the International Center at MuroranIT. When asked what they thought was especially good, 39 students or 72% wrote comments such as these that follow. (Since some students answered the Japanese questionnaire and others the English version, we list here their original responses.):

- 留学生にサポートすること
- 生活方面はすごく便利です。
- 奨学金や学費減免などに関するメールが送ってもらう。
- 一緒にあそびに行く
- おやみたい、学生の事を考えてくれます。
- 親戚や友達で国際センターの職員の皆さんが勉強や生活の問題について相談に乗ってくれる、とても助けます。
- 皆さんはやさしい
- 何でも助けてくれます。
- 留学生たちに多くの活動を主催しました。これは特によいと思います。とても楽しかったです。
- こまったときにたすけてくれること。
- 先生方はすごく優しいです。私達留学生にかゆい所に手が届く世話をします。私達の生活に行き届いた配慮をします。留学は楽しくなります。感謝しております。
- 困まることを解決してくれました。先生方がいつもやさしくしてくれました
- 親のように優しく接してくれる
- 先生たちはぜんぶやさしくて、たすかりました
- 見学旅行はたくさんあります。とても面白い
- イベントがいいことです。
- 1)よく助けてくださった 2)活動もよくて、様々な日本にしろないこともしているようになる。
- 国際交流センターの人はとても親切です。
- センターの皆さんは家族みたくの存在です。
- 留学生のため、いろいろな活動を組織してもらいました。熱心をすごく感じます。生活についてもいろいろたすけてもらいました。
- ①様々な活動で我々の生活を彩らせる②生活や

勉強に関する熱心が強い

- 面倒見が良い。みんな優しい
- The best. Staffs are very friendly and helpful.
- Agility, good ability to solve the problems, conducting ceremonies, they are always smiling, center is highly appreciated for making contacts with Japanese formal issues like municipal transactions and registration for children, hospitals.
- All members in center are very kindly, and we can get lots of useful message in time.
- Everyone is so kind forstudents.
- The service on how to handle with students.
- Kindness from officer.
- Teacher's capability and skills to teach.
- They are very friendly and helpful.

In summary, the keywords of the comments were similar or the same to last year: “friendly, concern, helping, polite, interested”. These comments show that the students’ attitudes towards the center did not change, regardless of whether the students were newcomers or long timers.

When the students were asked about the “not so good points” of the center, only four minor ones came up:

- 日本人学生と交流することを多く行いたいです。
- あまりないですが、意見として、Facebook でページを作った方がいいと思っています。
- 留学生のためにいろいろやりすぎるので、留学生が自分で自分を頼ろうとしなくなる。
- My schedule for mixing it (Japanese lessons) along with my laboratory activities.

None of these comments were critical of the attitude of the center’s staff or their dealings with the students, rather to the contrary.

When asked for a score or the number of points they would give the center, 31 students or 88.5% would rate the center between 90 and 100 points.

3.3 About acceptance by Japanese peers in class:

Twenty-four students or 68.6% felt accepted by their Japanese peers in class, and five of them or 14.3% did not. When asked for their reason for not feeling accepted, the students’ answers varied, and one students even stated the opposite:

- 話が少くない
- やはり今日本語まだうまくないですから、喋りにくいです。
- あいさつ以外に接触がかなり少ない
- They hardly talk to me, unless I started the conversation first.

Some students placed the blame on themselves, and

others focused on language as the problem. However, it should be noted that six students or 17% did not answer this question.

In a question that followed, we asked the students if there was anything they would like their Japanese peers to do. Nine students, or close to 26%, wished for the following:

- テストの前に過去問お願い……
- もっと積極的に、元気に
- 日本人のクラスメートといい仲間を作りたいと思っています。
- 中国語を勉強しましょう。(´_`) (冗談です)
- お互いにもっと交流を増すこと
- Think out of the box (don't be rigid).
- I would like to learn some useful expressions or words from them.
- Also learn English along with my efforts to learn Japanese.
- Yes, try to learn English a bit so that we as foreigners can express more.

In conclusion, most of the nine students wished for more interaction and communication with their Japanese peers or wanted them to show more open-mindedness regarding the foreign students’ language and culture. This is very much in accord with last years’ comments.

3.4 About satisfaction with classes and the care received in the departments

Twenty-six students or 74.3% were satisfied with the classes in their respective departments, which is 6% more than last year. Three students or 8.5% were not satisfied, and six students or 17% did not answer this question. When asked about their reasons for being dissatisfied, three students answered:

- 先生と学生の交流が少くない。学生たちは授業に興味がない。
- Lack of hands-on training, experiments and field tours
- Language ability to comprehend including reading and speaking.

When asked whether they were satisfied concerning the care they receive from the teacher(s) of their department, 28 students or 80% answered positively, four students or 11.4% answered in the negative and three students or 8.6% did not answer at all.

The students rated the care they received by their professors in their respective departments as follows: eighteen students or 51.4% gave 90 and 100 points, seven students or 20% gave up to 80 points, three students or 8.6% gave up to 70 points. Up to 60 points and up to 50 points were given by two students or 5.7%

each. Three students did not answer this question.

3.5 About life in Muroran

In order to further find out about students' overall satisfaction it was felt necessary to add this item. The students were asked whether they have many chances to meet with citizens/ people in the area, to which 27 students or 77% answered affirmatively and only eight students or close to 23% answered in the negative.

The students were also asked whether they think Muroran is an easy place to live in. Examples were provided such as: bus/trains/transport is good; good for shopping; apartment or the dorms are good to live in; the people of Muroran are kind etc. Thirty-one students or 88.6% answered with 'yes' and only three students or 8.6% answered with 'no'. Each group was asked to give their reasons. The students who answered positively mentioned:

- 天気がいいし、皆さんが親切です。
- 人が親切。景色がいい
- なんとなく
- 室蘭へ来た第一感特に静かです。少ない人口だし、非常に静かだし、海と山の景色に恵まれているだけではなく、大好きです。
- のんびりゆったりすごせるから
- 室蘭の方はすごく親切です。室蘭市は静か、きれいまちです。空気は新鮮です。生活はとても楽しいです。
- 室蘭の人は親切です
- コンビニと近い
- 室蘭の人の親切のこと。気候がよいところ
- 平日は静かなので、すみやすいです
- 室蘭の人は親切だと思います。寮は便利です。Paletteがありますから、買い物は便利です。バスや電車はちょっと不便ですが、大丈夫と思います
- バイトをする時、お客さんはすごく日本人のバイト員より外国人の方に態度がやわらかいです。
- とても便利だと思う。
- 買い物の便利です。
- 人がやさしい。気候が良い。すべてが良いです。
- いいとは言わないけど、このくらいならちょうどよかったと思います
- Very calm, not so hectic, basic necessities are provided.
- Muroran is ideal place to study, calm and nothing to do in the night!
- Because it is very near to the store, university, library and etc. Although it is a bit difficult to ride a bus to go to the mall or town, but I did enjoy the ride.
- The weather is very well in Muroran especially in

summer, and the people is also kindful. But maybe a bit difficult to do shopping for the students who have no car.

- All the services are very good but except the bus service, not very good.
- Peaceful and everyone here is so kindness. No air pollution and here is very nature.
- Generally, yes! Initially, no for a tropical person like me. The quality of life in Muroran offers one basic and good for healthy living.
- Low cost of living cost.

The students who answered with 'no' gave the following reasons:

- 交通がすごく不便です。
- 冬になると、外に行くのがちょっと不便です
- 駅から遠いので、車を持っていない人にとってはとても不便です
- People quite afraid of foreigners, not so talkative.

In total the students very much appreciate the compact size of the university, the people in its surroundings, as well as being situated in a natural and non-polluted environment. Only three students find the transport not sufficiently convenient.

Finally, we asked about the students' overall levels of satisfaction. Two students or 5.7% did not answer this question, however none of the other students gave less than 70 points. 80 and 100 points were each given by six students or 17.1%. Seventeen students or 48.6% gave 90 points. This is pretty close to last year's result.

At the end the students were asked to give free comments, which seven students or 20% took the opportunity to do:

- 意見です。①図書館は 9 時までの件です。すごく早いと思います。9 時あとに、私はときどき C 棟に行ってつづけて勉強していましたが、暖房がついてないから、さむい…… ②構内のインターネットが C 棟と N 棟しかつかえないが、ちょっと不便です。
- 留学生活は楽しいです。室蘭工業大学の先生方に心から感謝しております。今までいろいろお世話をさせていただいて、本当にありがとうございます。学校にいる日々にクラスメイトたちと友達になれ、互いに助け合い、一緒に研究してよかったと思います。みんなと楽しい思い出もたくさんできました。皆さん将来自分に相応しい分野で活躍するために一緒に頑張りましょう。
- 3 月に卒業ですが、国際交流センターの先生たち非常に感謝しています。先生のおかげで工大で安心して勉強することができています。
- いつも提議したかったのですが、毎週一回ぐらい工大の住民たちを募集して日本語会話教室を作

り、日本語の練習のうえで、日本の社会をすこしでも理解できることによって、留学生の日本生活が富むようになるのかなと思います。

- 今まで室蘭工大の生活は最高である。自分ほもっと後輩を誘いたい。
- 室工大は留学生に対する関心度合が他の大学より高いと感じられる。授業の種類も幅広いし、専攻以外にいろいろな知識も勉強できるのがいいと思っております。
- 別にありません。でも色々なけいけんをしたからまんぞくしました

4. CONCLUSION

The overall result of this year's survey confirms last year's result in most points. Several questions had been rephrased and or had been made easier to answer by providing clear choices, especially when numbers had to be given. To have added the last item about 'life in Muroran' proved to be an important question. The answers very much confirm the impression staff and persons involved already held, namely that the foreign students valued their studies at MuroranIT because of the university's size, its location and the type of university. This was expressed by comments such as: just the right size, close to nature, a strong connection with the community, everything and everybody is nearby, a technical university with labs, where students have to study together.

The work of the International Center is rated highly by the international students. The Center takes care of the international students, not only in administrative matters, but also by helping them with housing issues and linking them with community organizations. It also organizes the international students' year-round events. More and more Japanese students join the "International Exchange Club" (国際交流クラブ) because they want to know more about other countries and cultures. Encouraged by the Center, several professors have started to make connections with

universities in Korea, China and Thailand. Short-stay exchanges of a week or two were organized, which again resulted in an increase in the number of long-term international students. However, a weak point could be that mostly the same professors are engaged in these activities. To better shoulder this burden, the participation of more professors would be welcomed. It would also further increase foreign students' satisfaction.

Unfortunately, only a third of the foreign students answered this survey in February 2012. In comparison, in February 2011 half of the students had answered. The questionnaire was available in Japanese and in English. However, to achieve a better turnout it might be necessary to provide questionnaires also in Chinese and in Malay. This study also has the limitation of using only a written questionnaire. Actual interviews would help to enhance the data. Finally, to compare and to enhance the decisive factors responsible for high levels of satisfaction experienced by foreign students, further studies at universities of the same size and type, especially other technical universities, will be necessary.

COMMENTS

Questionnaires as well as detailed results will be provided upon request.

Margit Krause-Ono:k-ono@mmm.muroran-it.ac.jp

REFERENCES

- (1) Burns, R. B., *Introduction to research methods*. French Forest: Longman (2000).
- (2) Creswell, J. W., *Research Design*. Los Angeles: Sage (2009).
- (3) Krause-Ono, M. & Yamaji, N., Assessing Factors Involved in University-level Foreign Students' Satisfaction in *Memoirs of the Muroran Institute of Technology* 61, (2011), p57-62.

室蘭工業大学在籍留学生の満足度に関する第2回年次調査

クラウゼ小野・マルギット^{*1}

概要

筆者は昨年に引き続き、留学生の中心的支援機関である室蘭工業大学国際交流センターに対する評価や日本人（学生）との交流、学習（研究）環境、住環境等について留学生へのアンケート調査を実施した。国際交流センターの対応や現在の環境に関しては全体として高い評価が得られたが、やはり問題点も散見された。その結果からは今後の取り組みへの重要なヒントも得られた。

キーワード： 留学生、満足度

^{*1} ひと文化系領域

【研究ノート】

近代理性の内部矛盾と合理性の危機

二宮 公太郎*

Self-contradiction of Modern Ration and Crisis of
Rationality

Kohtaroh NINOMIYA

(原稿受付日：平成 24 年 6 月 15 日 論文受理日：平成 25 年 1 月 17 日)

Abstract

Modern ration built a very rational system of market economy. But its calculus rationality rather destroyed “Lebenswelt” by causing poverty and wars. In this report, we will follow this fact historically, and see that this system faces the crisis because of its self-contradiction.

Keywords : market economy, calculus rationality, “Lebenswelt”, self-contradiction, crisis

1. はじめに

科学のハイマートは「生活世界」である。フッサールは『危機』論文で、科学への数学の一面的な適用が、科学のハイマート喪失をもたらす(1)ことを語った。

しかし彼は、社会システムそのものへの数学合理性の適用については、語らなかった。社会システムへの数学的計算合理性の適用は、生活世界そのものの破壊をもたらし得る。これを明言しなかった(種々の理由から出来なかった)のが、フッサールの限界であった。

本稿では、近代理性が形成した合理的な生産シ

ステム——市場経済——の歴史的な展開を追いつ、その内部矛盾が如何なる「不合理」を生ぜしめてきたのか、またその内部矛盾によって、自ら危機に瀕しているということを見ていく。

2. 計算合理性のシステム

社会システムは、人間の生存にとって基本的に必要なく生産活動>に基づいて形成される。これについて近代の理性は、極めて「合理的」な社会システムを形成した。<生産手段の私的所有>と<等価交換を原理とする市場経済>である。

「ホッケ柱」というものがある。これは、北海道の近海にプランクトンが大量発生する時期に、

* ひと文化系領域・哲学

群れを成したホッケの捕食活動が作り出す現象である。ホッケは浮き袋を有さない(2)ので、海底から海面へと泳ぎ上ってくる。ホッケの群は下向きの水の流れを作り出し、それはコリオリの力を受けて巨大な渦となる。渦はプランクトンを下方へ運び、幼魚など力の弱い個体にも捕食を可能とする。泳ぎに疲れた個体も下りながら捕食し、回復すればまた上方へ向かう。渦は海面下へプランクトンを引き込むので、自分たちが上空から海鳥に狙われることもない。

ホッケたちはただ、各々がエサを求めて行動しているだけである。それが、群の全体へと安全にエサが行き渡る結果をもたらす。極めて「合理的」な捕食システムである。

近代理性が形成した経済システムは、これに似ている。各人は、ただ欲求の充足と利潤を求めて行動する。様々な欲求が需要を成し、それらが供給との間で、価格の希望が一致するところで交換(売買)が為される。全体として、人々にとって必要なものが、人々によって生産される。ヘーゲ

ルは、市民社会を成り立たせているこのシステムを、「欲求の体系」と呼んだ(3)。それは、様々な非合理的なものを含む「欲求」を、社会全体として巧みに充足する、それ自体としては極めて「合理的」なシステムであった。

しかし、等しい価値を交換していくことが、なぜ社会全体の富を増やしていくのか。この謎——ここがロドスだ。ここで跳べ。(4)——を解明したのが、マルクスである。資本家たちは、<その使用価値が価値を増殖させることである、そういう唯一ひとつの商品>を探してくる。それが「労働力」であった。

このことは、生産手段の私的所有と賃労働というシステムのもとで初めて成立する。それは、等価交換に基づく計算合理性を貫徹しながら、価値を増殖して行く、極めて巧みな方策である。そして、ここで生ずる剰余価値が、その運動によって経済過程の全体を支配することになる。

マルクスの「再生産表式」(5)を見よう。

$$\begin{array}{rcccl}
 & & & \text{資本の内部構成} & \\
 & & \text{生産物価値} = & \text{不変資本部分} + \text{可変資本部分} + \text{剰余価値部分} & \\
 \text{生産財部門} & \text{I W} & = & \text{I C} & + & \text{I V} & + & \text{I M} \\
 \text{消費財部門} & \text{II W} & = & \text{II C} & + & \text{II V} & + & \text{II M}
 \end{array}$$

という記号表記のもとで——

まずは、単純再生産である。

消費財の需給バランスは、
両部門の賃金および剰余価値の全てが消費されることから

$$\text{I V} + \text{I M} + \text{II V} + \text{II M} = \text{II C} + \text{II V} + \text{II M}$$

生産財の需給バランスは、
生産された生産財の全体が、両部門の設備投資・
原材料分合計に合致することから

$$\text{I C} + \text{I V} + \text{I M} = \text{I C} + \text{II C}$$

何れから、部門間取引として
単純再生産の均衡条件

$$\text{I V} + \text{I M} = \text{II C}$$

が得られる。

実際には、資本家は更なる利潤を求めて拡大再生産に向かう。

剰余価値Mのうち、一部を次期のために蓄積し、
他を消費するとして、各部門における当期資本の
構成を——

$$\text{C} + \text{M}(\text{蓄積 } c) + \text{V} + \text{M}(\text{蓄積 } v) + \text{M}(\text{消費})$$

——と表記しよう。

消費財の需給バランスは、
両部門における<新規雇用を含めた賃金>および
<資本家消費分>の総額が、生産された消費財の
総額に合致することから

$$\begin{aligned} & I [V + M(\text{蓄積 } v) + M(\text{消費})] \\ & + II [V + M(\text{蓄積 } v) + M(\text{消費})] \\ = & II [C + M(\text{蓄積 } c) + V + M(\text{蓄積 } v) + M(\text{消費})] \end{aligned}$$

生産財の需給バランスは、
生産された生産財の全体が、両部門における＜新たな投資分を含めた設備投資・原材料費分＞総計に合致することから

$$\begin{aligned} & I [C + M(\text{蓄積 } c) + V + M(\text{蓄積 } v) + M(\text{消費})] \\ = & I [C + M(\text{蓄積 } c)] \\ & + II [C + M(\text{蓄積 } c)] \end{aligned}$$

何れから、部門間取引として

$$\begin{aligned} & I [V + M(\text{蓄積 } v) + M(\text{消費})] \\ = & II [C + M(\text{蓄積 } c)] \end{aligned}$$

が得られる。これが、拡大再生産の均衡条件である。

その前提として、生産財部門の剰余価値 $I M$ は、その内に、同部門において追加不変資本へ廻す分 $I M(\text{蓄積 } c)$ と消費財部門の追加不変資本 $II M(\text{蓄積 } c)$ に匹敵する分を含んでいなければならないから

$$I V + I M > II C$$

これが、マルクスの提示した拡大再生産の可能条件である。

3. 大衆の貧困化

計算合理性は、ただ価値の増殖を求めるだけである。

一般剰余価値の追求のために、賃金は抑制される。低賃金化の一般的傾向が在る。

他方、特別剰余価値が求められる。労働生産性の向上のため、有機的構成が高度化される。これにより、相対的過剰人口が構造的に作り出される。

これらのことから、労働者の貧困化が生ずる。一般的な賃金抑制に加えて、機械に仕事を奪われるのである。

この圧倒的な大衆の貧困化、これこそ近代の理性が形成した「合理的」な生産システムが作り出した、最初の「不合理」であった。

これに直面して、総資本が自らの立場から対処したのが、「最低賃金法」である。それは、労働者たちの生活を改善しようという動機に発するものでは、決してなかった。労働力そのものが全体として疲弊・枯渇することを防ぐためのものであり、自ら追及する計算合理性を継続的に貫徹するためのものであった。互いに競争関係にある個々の資本においては対処し得なかったことを、国の立法を以って、言わば競争のルールを新しいものに変えることによって、対処しようとするものでしかなかったのである。

これに対して、近世の理性から新たな合理性の秩序を提示したのが、社会主義の思想である。

労働者が貧困化するのとは、もとはと言えば、剰余価値が資本家に持って行かれるからである。そして、そうなるのは、生産手段が資本家に所有されているからである。剰余価値を把握するためには、生産手段の私的所有を廃止する必要が在る。これによって、労働者が剰余価値そのものを全体として把握する、これが社会主義の思想である。

(6)

マルクスは、彼独自の「労働疎外論」から、これに接近していた。

彼はまず、人間が生きていくために必要な「生産活動」ということから出発する。生産活動において、人間は、自然へ働きかけ、同時に社会的関係を取り結ぶ。生産活動こそが、人間の歴史貫通的な「類的本質」である。

そのうえで彼は、近代に特有な賃労働へ降り掛かり、これを「疎外された労働」として把握して、その疎外形態を四つにまとめる。(7)

生産物からの人間の疎外：

自ら作り出した物が、自分のものにならない。

生産行為からの人間の疎外：

物を作る過程が命令され、自分で自由に行うことができない。

類的存在からの人間の疎外：

類として有っている自分自身の本性を、自己実現できない。

人間の人間からの疎外：

人間相互の人格的な絆が失われ、互いに疎遠で対立した関係が現れる。

そして、この疎外状態は、生産手段の私的所有という原因から生じ、またこの状態は、新たな生産手段の私的所有を生む、とまとめたうえで、この疎外状態を克服し、本来の「類的本質」を回復するためには、「生産手段の私的所有」を廃止しなければならない、とする。

若きマルクスが「生産物からの人間の疎外」として把握したものこそ、成熟したマルクスが『資本論』において「剰余価値」として定式化したものである。価値を生み出した当の者が、自ら産み出した価値を把握できないという事態は、「計算合理性」から見れば織り込み済みのことであるが、「人格」的な見地からすれば一つの問題である。しかも、近代性が形成した生産システムが含む矛盾は、実はここにその根っ子が存するのである。

4. 第一次世界大戦

4.1 市場の狭小化と過剰生産

大衆の貧困化は、本人を不幸へ突き落とすが、市場経済システムにとっては、購買力の低下という事態を惹き起こす。

他方資本は、特別剰余価値を求めて有機的構成を高めるが、それも一般化すれば特別ではなくなるから、期待するほど利潤は得られない。また、不変資本はそれ自体としては剰余価値を産まない。利潤率は、逡減する傾向にある。そしてこのことは、一方で資本家の消費可能所得を減少させ市場の購買力低下を更に推し進めるが、他方でまた、次期の利潤を期待した更なる生産拡大を動機付け

る。

こうして、市場の狭小化と生産の慢性的飽和・過剰状態とが、相補的に進むことになる。

マルクスの表式を借りよう。

生産財・消費財の両部門における所得合計に対して、消費財の生産が過剰となった場合――

$$I V + I M + II V + II M < II C + II V + II M$$

消費財部門の商品が売れない。

このとき、式を整理すると

$$I V + I M < II C$$

単純再生産の条件すら満たさなくなっている。

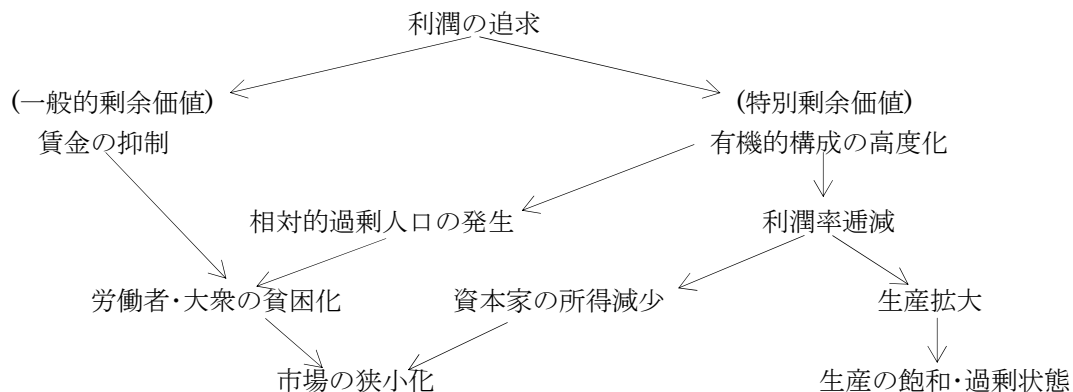
両辺に $I C$ を加えると

$$I C + I V + I M < I C + II C$$

これは、生産財部門の生産に対して、両部門の設備投資・原材料費分合計が、既に過大になっていることを示す。設備本体の現物補填が進まなければ、その分、生産財の生産も制約を受ける。

この事態は、市場経済の基本的な内部矛盾を示している。利潤を追求する行為が、必然的に市場の狭小化と生産の慢性的な飽和・過剰状態を生むのである。これがまた、生産縮小の切っ掛けへと変移する。生産過剰が限度を超えれば、定期的に恐慌を惹き起こす。

これまでのところを、まとめておこう。



4.2 帝国主義戦争

恐慌は一機に生産を縮小させ、そこから立ち直す過程で、資本を淘汰する。強大な独占資本・金融資本が、市場を支配するようになる。市場の狭小化は、この独占・金融資本のもとに生産へ廻らない過剰な資本を蓄えさせ、彼らをして、国外投資へ向かわせる。先述 市場経済の根本的な内部矛盾を、独占資本の側で「解決」する行動であり、独占資本による「計算合理性」の貫徹である。

しかし、このことが、19世紀における「大衆の貧困化」を遥かに超える「不合理」——不幸と災禍——を、20世紀にもたらすことになる。

対外進出が惹き起こす国際間の軋轢は、戦争という暴力的な手段でしか決着できなかった。この間の事情について、レーニンは、『帝国主義論』で、大略次の主旨を述べている。

大衆の貧困化と市場の狭小化のもと、独占・金融資本は、国内市場の分割を超えて、過剰資本の国外投資へ向かい、先進列強諸国による投資先の世界分割が完了する。しかし資本主義は不均等に発展するから、後発の有力諸国が、世界の再分割を求めて新たに登場する。この軋轢は、世界を覆う帝国主義戦争を必然的に生ぜしめる。

計算合理性を貫いた帰結が、帝国主義戦争という不条理・不合理へと導く。これは恐ろしいことである。しかも、更に恐ろしいのは、この戦争さえも、彼らにとっては「計算合理性」の過程の内へ包摂することが可能である、ということである。戦争でさえ、利潤を追求するための舞台となり得るのである。近代理性が原理とした「計算合理性」とは、いったい何なのだろう。

4.3 社会主義

社会主義が、ロシアに「平和」をもたらすためのものであった、ということは、十分に注意されてよい。帝国主義戦争を終わらせるためには、資本主義を打倒しなければならない、というのが、レーニンの考え方であった。

国内市場の狭小化と、これと相補的に進む独占・

金融資本のもとでの過剰資本の蓄積が、投資を国外へ向かわせ、帝国主義戦争を惹き起こす。しかし、国内市場が狭小なのは、競争のため賃金が抑制され、大衆が貧困で購買力が低下しているからである。そして、その根っこは、「労働力」の対価——賃金——以上に生産物の内へ対象化されている「労働」の残りの部分（剰余価値）が、すべて生産手段の所有者に把握されている、というところに在る。この所有システム——「生産手段の私的所有」——のもとでは、労働者たちは、剰余価値のうち、どれだけを生活のために消費し、どれだけを次期生産のために蓄積するべきかを、自分たちでは決めることができない。賃金の低下と、それに伴う市場の狭小化とは、この「生産手段の私的所有」というシステムでこそ生ずる事態なのである。

要するに、市場経済の「計算合理性」が、その運動の必然的な帰結として「帝国主義戦争」へと導くのだが、それは、市場経済が「生産手段の私的所有」——資本主義——のもとで運動する、という条件下においてである。そして、この帝国主義戦争の「根」を断つこと——「所有」形態の変更——を主張するものが、社会主義だったのである。

哲学の任務は、それぞれの時代における合理性の秩序を提示することである。

レーニンの時代、「戦争」は、19世紀最大の悪である「貧困」を超えて、20世紀最大の悪であった。思想としての「社会主義」は、近世に生まれた近代理性の産物であるが、それは、現代において、「平和」という最高の価値を、現実の実践として提示した。「社会主義」は、近代の理性の側から、近代理性が陥った不合理に対して、合理性を回復する唯一の方策であった。「社会主義」の所有形態、それは、近代の理性が、現代において、時代の最高の価値「平和」に準拠して提示した、新たな「合理性の秩序」なのである。正義は、明らかに社会主義のほうに在った。

5. 世界恐慌

帝国主義の世界分割は完了しているから、対外投資は飽和に達する。その上で、投資は、いきおい生産拡大へ向かう。他方、市場の狭小化という事情は変わらない。市場経済の根本的矛盾は、こんどは大規模な恐慌となって爆発する。

戦後復興経済の特徴は、世界規模のサイクルによる経済システムが成立する中で進行したことにある。アメリカを中心とした トリアーデ——アメリカからドイツへの融資、ドイツから英仏への賠償、英仏からアメリカへの償還——である。

戦後復興景気が、アメリカで過熱する。農産物の過剰生産による農業不況に加えて、工業部門における過剰生産と、賃金抑制がもたらす購買力低下が重なる。実体経済を反映しなくなっていた株価が急落する。

アメリカを中心とする世界規模の経済システムが出来上がっていたから、アメリカの恐慌は、直ちに世界中に波及する。

恐慌からの経済建て直しに際して、国家が「主体」として直接に経済過程へ介入するという新しいシステムを、「計算合理性」の理性は考え出した。国家独占資本主義の成立である。

一方で生産は拡大するのに、他方で市場は狭小化するというのが、市場経済の根本的な矛盾である。この根本的矛盾を前にして、国家が新たに需要を創出するということが、この新しいシステムの一つの機能である。しかし、これによっても基本的な生産の飽和・過剰状態が解消される訳ではないから、その効果は限定的であり、かえって今度は、これが国家財政を圧迫し、新たな矛盾を生ぜしめることになる。

6. 第二次世界大戦

第二次世界大戦は、この、国家が経済を主導するという構造の内で生じた。それは、恐慌後の不況からの脱出という国家政策が導いた、という面が強い。

ドイツで決定的な失業対策になったのは「バターより大砲」の軍備拡張計画であり、ラインラント進駐は、その帰結である。イタリアのエチオピア侵攻も、経済危機打開のための「ブロック」を求めてである。日本では、経済危機打開ということで満蒙進出を正当化する軍部の暴走を、止められなかった。

戦争は、経済過程の結果ではなく、不況からの脱出という経済過程における目的の、まさに手段であった。「計算合理性」の内へ、戦争という「不合理」を持ち込むやりかたである。情動的なイデオロギー、暴力的なイデオロギーに、理性が屈した。まさに理性の敗北であった。

第二次世界大戦は、国家独占資本主義段階に起きた帝国主義戦争であると言える。

戦争を「仕掛けた」ドイツ・イタリア・日本は、ただ、遅れてやって来ただけのことである。戦争を「仕掛けられた」アメリカ・イギリス・フランスも、経済回復のために「ブロック」を必要とする同じシステムの内にいる。彼らから見れば、自らの経済的圏域を維持するための戦争であった。彼らも、戦争を誘発する経済システムの中にいたのである。

7. 戦後経済

7.1 グローバル経済

第二次大戦後の「グローバル経済」とは、先進諸国どうしが競争しつつ、全体として開発途上諸国を支配する、という経済システムである。「ブロック」による支配が、「モザイク」状の支配に変わっただけのことである。

先進諸国の資本は、資源に関する利権や賃金コストの低下を求めて開発途上諸国へ進出する。まさに「計算合理性」の為せる業である。国内では空洞化や賃金の低下が起きる。その結果、国内の購買力は低下する。帝国主義段階では、国内での賃金抑制が市場の狭小化を招き、その結果、対外進出へ至ったのであるが、グローバル経済においては、この関係が逆になっている。何れにしても「計算合理性」に従った行為である。

他方、開発途上諸国においては、「ワナ」が待っている。やがて来る賃金の上昇が企業にとってメリットを失わせ、企業は場所を替える。しかし、イノベーションは進んでおらず、競争力は弱いまま取り残される。

先進諸国による進出は、農業部門でも起こる。中央アジアやアフリカで大規模な農地「囲い込み」が進んでいる。それは、開発途上諸国における農業の発展を阻害する。

先進諸国による世界支配は、軍事支配をも含んでいる。

石油資源やその輸送の利権を求めて、一国の政府を崩壊させることさえ、いとも「たやすく」やってのける。湾岸戦争・イラク戦争やアフガン戦争は、

そうして惹き起こされた。アメリカが盟主となって、他の先進諸国を巻き込んだ。これらは、恐ろしい侵略戦争であった。二度の世界大戦を惹き起こした帝国主義の「牙」は、決して抜かれていないのである。

他方、軍事支配を求める国の国民は、戦争へ駆り出される者はもちろん、国内に住む者も、決して「平和の内に生きる」ことはできない。アメリカ・ニューヨークへのアルカイダの「テロ」は、湾岸戦争への報復として、自ら招いた悲劇であると、アメリカ国民は気付かなければならない。

「テロリズム」の根も、実はグローバル経済に在る。アラブ諸国は、OPECの成立とともにようやくグローバル経済の主体として登場し得たが、その利益を享受し得たのは、一部の支配者層に留まる。大多数のアラブ人は、貧困と抑圧のもとに取り残され、そのうち一部の最も過激な部分が、「テロリズム」に走る。しかし、覇権国家の力はそれの上に行く。「テロ」は、アラブのためには何の利益ももたらさず、ただアフガン戦争やイラク戦争に口実を与えただけのことである。

7.2 計画経済の破綻

グローバルな市場経済が進行する一方、もう一つの流通形態——計画経済——が破綻する。

計画経済とは、本来、市場が自動的に処理する過程を、理性が代行するということである。すなわち、あらゆる需要の種類と量を把握し、それに従って生産を組織する、ということが計画経済の理念である。

ところが、スターリンの時代には、多くの農民の痛ましい犠牲の上に立った工業化が進められた。このような政策は、「計画」の名に値しない。

「民主主義」は一般に重要なものだが、社会主義国が計画経済を採った場合、その重要性は特別の意味を有ってくる。国民が自由にものを言える状況になれば、国民の求める「需要」は十分に把握され得ず、それに従った計画は策定され得ない。民主主義は、計画経済のもとでは、単に政治過程に留まらず、経済過程をも貫く一つの社会システムにとって、不可欠な要素なのである。ソ連は戦後もこれを欠いていたので、その「計画」は恣意的なものであった。

計画経済は、その理念通りに行われれば、流通形態として一つの可能性を有してはいる。しかしそれは、まともに試みられることすら無かった。

7.3 マネー

労働が産み出した剰余価値は、何重にも蓄積され、膨大な量に昇っている。そのうち、慢性的な飽和状態のゆえに生産のための投資に廻らない部分が、膨大なマネーとなって金融市場に漂っている。マネーの保持者たちは、実体経済を通さない単なる利潤を求めて「ゲーム」を始める。同時に却って、石油価格を吊り上げ、為替市場に介入しては、実体経済を攪乱する。穀物価格を吊り上げては、餓死者を生ぜしめる。生産へ廻らない遊休マネーが、国家を超える権力ようになってグローバル経済に寄生している現状は、資本主義 - 市場経済の病理現象であり、それが腐敗し始めていることの現われである。

7.4 国家独占資本主義の全般的危機

一般に、競争による賃金抑制と生産拡大は、購買力の低下と過剰生産を招く。このことは、グローバル経済においても変わらない。生産の慢性的飽和状態から度々陥る不況・恐慌時には、その度に国は財政政策・財政出動を已むなくされる。繰り返し需要を創設し続け、金融機関を支え続けなければならない。これが国家独占資本主義の宿命だが、それはやがて国家財政の破綻へと導く。ここ数年来ヨーロッパで起こっている事態は、国家独占資本主義の全般的危機の、最初の現われである。

緊縮財政を採れば、社会政策の縮小により購買力を更に低下させ、景気を悪化させる。経済成長路線を採れば、国家財政の逼迫は更に進む。近代理性が作り出した計算合理性のシステムは、完全に行き詰まる。

結局、近代の理性が形成した「合理的」なシステムは、市場の狭小化と生産の慢性的飽和・過剰状態という内部矛盾を、いまだ解決し得ていない。

国家は、この矛盾を、言わば吸い込んで来たのである。国家の債務の内には、本来は総資本が負うべき負担が、蓄積されている。国家によって先延ばしされた個別資本の可能的破綻の蓄積が、いまや一斉に噴き出し始めているのである。資本主義 - 市場経済の抱える内部矛盾は、いつも暴力的な仕方——恐慌——でしか、解決されて来なかった。目下の国家財政の破綻は、幾重にも蓄積された内部矛盾の帰結なのだから、その暴力的な解決の規模は、どれほどのものになるのか、想像も付かない。

8. おわりに

近代理性が形成した社会システムの内部矛盾と危機は、また理性そのものの危機でもある。

哲学は一般に、理性の危機に無関心であることはできない。

解決のための方策を提示することは、原理的には、そう難しくはない。生産へ廻らない遊休マネーを、剰余価値を産出した者たちへ「還流」させればよい。

しかし、現実の諸国家はそれを出来ないであろうし、仮に出来たとしても、世界支配の構造がそのままであれば、帝国主義の「牙」を更めて研ぎ澄ませるだけなのかも知れない。(8)

それならば、哲学は、その方向では沈黙し、むしろ破綻を待ったほうが良いのかも知れない。そして、100年先を見据え、まったく別の新しい＜合理性の秩序＞(9)の形成を目指すほうが、おそらく良いだろう。

注

1. 科学が自分の故郷である「生活世界」から乖離してしまったことに、現代における諸学の「危機」が在る。
2. 「もつ」という動詞については、対象が抽象的な性質や事等であって有形物でない場合や、有形物であっても、それが「所有」の対象であったり、それを「具有する」という意味で言われている場合には、「有つ」という漢字を当てる。以降同様。
3. ヘーゲル『エンツクロペディー』第三篇「精神哲学」-第二部「客観的精神」-C「人倫」-b「市民社会」-α「欲求の体系」
4. マルクス『資本論』第一巻 第一部「資本の生産

過程」-第2篇「貨幣の資本への転化」-第四章「貨幣の資本への転化」-第二節「一般的定式の矛盾」。なお、本文すぐ後の＜その使用価値が……唯ひとつの商品＞について、同書-同章-第三節「労働力の売買」。

5. マルクス『資本論』第二巻 第二部「資本の流通過程」-第三篇「社会的総資本の再生産と流通」のうち、単純再生産表式については 第二〇章「単純再生産」-第二節「社会的生産の二つの部門」、拡大再生産表式については 第二一章「蓄積と拡大再生産」-第三節「蓄積の表式的叙述」。
6. とは言っても、剰余価値のすべてが賃金として分配される訳ではない。一定部分は拡大再生産へ廻される。また、剰余価値を労働者が把握すると言っても、それは「原理的」なレベルでの話である。現実には、国家なり地方公共団体 etc.が運営することになるが、これらが労働者から乖離すれば、資本主義と同様に「搾取」が現われることになる。
7. マルクス『経済学・哲学草稿』第一草稿 [四] [疎外された労働]
8. 求められる「価値の還流」は、あくまでも「原理的」なレベルにおける話である。現実レベルでは、証券取引税の強化ということになるだろうが、これは、先進諸国が協調して一斉に行なうのであれば、実現し得ない。しかしまた、それが仮に実現できたとすれば、それは先進諸国による世界支配が格段に強まったことを意味し、これはこれで危険なことでもある。
9. それは、「計算合理性」とは違った秩序、おそらく「人格合理性」とでも呼ぶべきものになるだろう。本『紀要』本号別稿 —— 「【研究ノート】新たな合理性の秩序の形成に向けて」 —— で、それを試みる。

【研究ノート】

新たな合理性の秩序の形成に向けて

二宮 公太郎*

To Build A New Order of Rationality

Kohtaroh NINOMIYA

(原稿受付日：平成 24 年 6 月 15 日

論文受理日：平成 25 年 1 月 17 日)

Abstract

In this Study-notebook, we try to change phenomenology into practical philosophy through constructing “We”(not “I”)-subject. And thus, we expect to build the new order of rationality following phenomenological method. This new order shall be the system of and based on personality values.

Keywords : phenomenology, new order of rationality, personality values,
“We”-subject

1. 問題

現象学が、哲学の最も進んだ形態であると、私は思う。我々は、ここから始めよう。

本紀要の別稿「研究ノート」で、私は、「計算合理性が生活世界を破壊する」とした⁽¹⁾。この「研究ノート」では、計算合理性とは異なる原理で生活世界を形成することを目指したい。

課題は、現象学を実践哲学化することである。実践の諸相において、生活世界を構成するための原理的な諸問題を扱う。

これを通して、新たな＜合理性の秩序＞を形成するための基盤を求める。

* ひと文化系領域・哲学

1.1 ひとと物との関係

認識は、ひとと物との関係である。認識から実践の場面へ移るに当たっても、まず、ひとと物との関係から始めるのが良いだろう。

実践とは、まず「生きる」ことなのだから、人間には、物を食べる・物を使う・物を作るといった行為が必要である。これら行為に加えて、所有・占有といった、ひとの物に対する一般的な関係もある。

1.1.1 「構成」と「物を作る」こと

認識の場面から実践の場面へ移るための、何か「通路」のようなものを求めて、「物を作る」というポジティブな行為を考えてみよう。認識には、多かれ少

なかれ「構成」という契機が含まれている。典型として、カントの「経験の類推」と比較しよう。「比較」(Vergleichen)とは、「等しくする」という意味でもある。驚くほど似たところの在ることが分かる。

感性に与えられる「直観」は、その「形式」的側面が「量」カテゴリーによって意識へ取り上げられ、その「内容」的側面が「質」カテゴリーによって意識へ取り上げられる。これは、言わば「物」を作るための「材料」を集めていることに当たる。

これらは、「性質・状態」の「束」として、「偶有」カテゴリーによって把握されるが、同時に、「束ねる」働きである「実体」カテゴリーによって「基体」が設定され、客観的な認識として「物」が構成される。この、一定の「性質・状態」を有った⁽²⁾「物」は、より高次の認識にとっては、その要素となる。最終的に作り上げられる「製品」に対しては、言わば「部品」に当たる。

ここからは、例を挙げよう。いま或る果樹園で「赤いりんご」を見ているとしよう。我々は、「このりんごは赤い」という認識(「物と性質」)に加えて、「このりんごは赤くなった」という認識(「出来事」)を有つことができる。これは、赤い状態が或る時点で「発生」したものとする「結果」カテゴリーの機能によるが、同時に、この「時点」を決定した「何か或るものX」の存在を想定する「原因」カテゴリーの機能が働いている。この認識は、「赤い」という目の前の事実に対して、新しい認識を付け加え、「赤くなった」として、明らかに手を加え、「加工」している。

ところで、この同じ果樹園で、一ヶ月前に「青いりんご」を見ていたとしよう。一か月前の「青いりんご」の認識、いま見ている「赤いりんご」の認識、何れも「或る性質・状態を有った物」の認識である。これらを我々は、二通りの仕方で「組み立てる」ことができる。

まず、これらは、客観的には同じ一つの「りんご」で、青い状態から赤い状態へと「変化」した、と考えることができる。「赤くなった」という認識は、「原因」「結果」カテゴリーによって可能である。その場合には想定せざるを得なかった「赤くない」という状態は、この場合には「青い」状態として、ポ

ジティブに与えられている。そこで、「青い」状態と「赤い」状態を、同一の「実体」の上で「組み立て」て、客観的な「時間秩序」の内へ置き入れればよい、ということになる。

次に、りんごの木の同定が難しいと、「前に見た青いりんごは別に何処かに在り、いま見ている赤いりんごとは、同時に存在する」と考えることもできる。この場合には、「相互作用」カテゴリーが、時間的に前後する二つの認識を、今度は客観的な「空間秩序」の内へ置き入れ、同時に存在する空間の二つの部分の内にあるものとして、「組み立て」直すのである。

1.1.2 フッサールへ

さて、本来の研究対象であるフッサールへ戻って、認識の理説が実践の場面でどのような変様を受けるかを、考えてみよう。

「基づけ」の逆順化

フッサールの「基づけ」理論によれば、まず「表象」作用の内で「意味」が付与され、これに基づけられて、「感情」や「意志」の作用の内で新しい「意味」が追加される。こうして形成された「意味」は、「表現」作用によって他者へ伝えられる。

実践における「動機付け」においては、おそらく「基づけ」の順序も変わってくる。

「食べたい！」から、「食べられるものか？」へ、さらに「これは何か？」というふうに進むだろう。「意志」作用がまず先行し、「意味付与」作用は、そのあとに来るだろう。

「キネステーゼ」の変様

認識の場面で、「身体」を初めて主体として位置付けたのが、フッサールである。これは画期的なことであった。それは、空間における方向・距離の「原点」であり、しかも「動く原点」である。「動きながら見る」のが「キネステーゼ」⁽³⁾である。

実践の場面でも、人間は、物を食べる・物を使う・物を作るといった行為、これら全てを、身体を通して行なう。その際、「キネステーゼ」は別の意味を有つ。身体は、物を動かす。「キネステーゼ」は、「動きながら見る」から「動かしながら見る」へと変様されるだろう。

1.2 ひととひととの関係

ひとと物との関係から、ひととひととの関係へ、眼を転じよう。

フッサールの「感じ入れ」(Einfühlung)の理説は、他者の「存在証明」を扱っているのではなく、他者がどのようにして意識へ現われるかという問題を扱っており、その限りで、他者を「認識」という問題圏の内に在る。

しかし、それはそれとして、人と人との関係の本質は、認識の関係ではなく、実践的な関係である。「生きる」ことは、他者と「ともに生きる」ことである。

ここには、「我々」という場面が現われる。「我々」は、「私」とは異なったレベルにおける「主体」である。近世の主体が「私」であったのに対して、現代において現象学を实践哲学化する際に、どうしても必要な主体として要請されるのが「我々」である。

「我々」は、如何にして形成され得るであろうか。

2. 「我々」

2.1 認識主観としての「我々」

フッサールにも「我々」がある。

意識の<ノエシス―ノエマ>構造⁽⁴⁾は、フッサール現象学の核心である。「ヒュレー」は、意識に「実的」に内在する契機である。これを「生気づけ」、意味を付与する「ノエシス」も、意識に「実的」に内在する機能である。すなわち、個々の意識に、しかもその都度、属する作用である。しかし、ここに形成される「意味」——「ノエマ」——は、「イデア的」「非実的」な存在性格を有し、意識に対しては「志向的」にのみ内在する。すなわち、「ノエマ」は、どの意識にも共通に妥当し、しかも持続する存在性を有している。

「実的」な意識作用である「ノエシス」が、なぜ「非実的」「イデア的」な「ノエマ」を形成し得るのか。それは、意識そのものが形相化されて把握されているからである。そしてこのことは、「超越論的還元」の成果である。

「超越論的還元」は、「現象学的還元」によって開かれた、「意識」という現象学の対象領野を、再び世

界の内へ置き戻すことなく、言わば世界の「外」へと超出させることだが、こうして到達される「超越論的」な意識も、別に天空に漂うようなものではなく、フッサールによれば、「個々人の内に存在する」。「超越論的還元」は、意識から経験的な実在性を奪い、意識そのものを、共通の本質性へ向けて、すなわちその形相へ向けて、純化することである。

「形相的還元」のほうは、意識内容の事実性から意識作用の本質性へ向けて、現象学が記述する対象を形相化するものだが、「超越論的還元」は、意識そのものを形相化して把握する手続きなのである。

「主観の形相化」は、デカルトに始まる近世アブリオリズムの中で、カントによって完成された、近世哲学の流れである。フッサールの「超越論的還元」は、この流れに沿うものだと言ってよい。

デカルトの「私は考える」は、言われるほど「経験的」「事實的」なものではないし、それどころか、カントの「カテゴリー」に近いものをさえ有っている。しかし、形相化の根拠が示されていない。カントの「私は考える」——「超越論的統覚」——は、「カテゴリー」に従って機能するが、カントはこれを、「アリストテレス以来まったく変わらない」「判断形式」から導出した。形相化の根拠を、カントは示したのである。

フッサールは、カントの「カテゴリー」が、「現象学的アブリオリ」にとっては狭小に過ぎることを批判した。この批判は正当なものだが、意識を形相化して把握する態度自体は、カントと同様である。

この「形相化」された主観は、或る特定の意味で、「我々」ではある。それは、その働きの「共通」性が把握されているという限りで、である。

フッサールの他者認識に関する理論——「感じ入れ」による——は、この意味での形相化された意識による理論である。同じような「私」を他の身体の内「感じ入れ」ることができるのは、私の意識が既に形相化されているからである。「感じ入れ」られた相手の意識も、形相化された意識である。

しかし、この意味での「他者」は、私と共通な何ものかである。「感じ入れ」によっては、ただ意識と意識との共通性を把握することしかできない。

フッサールはやはり、認識論の哲学者である。このような共通の意識は、認識論のためには必要である。「我々」は、ものを共通に認識する諸主観である。

しかし、この意味での「我々」は、固有の意味での「我々」ではない。「我々」とは、物を前に置いて認識する「私」が形相化されたような、誰でもよい「私」なのではない。或いは、同じような「私」が横一列に並んだような、認識集団ではない。

「我々」において重要なのは、「意識」なのではなく、人間である。そしてまた、重要なのは、他者との相違である。共通の「私」ではなく、個性をもった、異なる「私」と「私」との間の、関係である

2.2 行為主体としての「我々」

意識の「形相化」ではない、もう一つの「還元」が必要となる。

「私」は、直接の事実としては、個別的な主体である。しかし、その個別性の内には、どの主体においても、人間であるという「普遍」性が、あまねく内在している。しかも、それだけではない。あくまでも個別的な「私」なのだから、その個別性の内で、「人間」という普遍性が、特に「私」において「特殊」化された規定を、私は有っている。私は、「男性」であったり、「日本人」であったり、「大学教員」であったりする。ほかの「私」は、ほかの「特殊」な規定を有つだろう。

要するに、ここに在るのは「概念」の構造である。この構造に向けた「還元」が、必要なのである。この「還元」は、「普遍化的還元」とでも呼ばれるべきものである。それは、「私」（個別）のうちに「普遍」を見ることである。この「普遍」は、共通性のことではなくて、「私」の内には必ず「特殊」化されて存在するから、「私」のうちに「普遍」を見ることは、自分にとって妥当する「特殊」を知ることでもある。

二人の先人たちを参考にしよう。この「概念」の構造の内に、カントは「力学」的な構造を見ており、ヘーゲルは「生命」的な構造を見ている。

2.2.1 カント

カントの「相互作用カテゴリー」は、「選言判断」に対応する悟性機能として導出される。この判断形式は、実は、我々が普通に考える選言判断なのではない。カントが考えているのは、例えば、「三角形は、すべて鋭角からなるか、直角を一つ含むか、鈍

角を一つ含むか、何れかである。」といった判断形式である。言わば「分類判断」とも呼ばれるべきもので、通常は「定言判断」とされる。しかし、カントは、或る「概念」を全ての「部分概念」へと完全に分割するこの判断形式——それは、「概念」の構造を、そのまま「判断」の形に置き換えるものである。——の内に、「相互作用」に対応する、力学的な構造を読み取ったのである。すべての部分概念（特殊）は、互いに区別されている以上、互いに排斥し合っている。しかしまた、分割される一つの概念（普遍）によって、まとめ上げられ、統合されている。この構造が、カントにとっては、或る「力学」的な意味を有ってくる。ここから、物と物とが、相互に「反発」し合いつつ、相互に「引き付け」合っている、という仕方でものを考える「相互作用」カテゴリーが、導出されるのである。

2.2.2 ヘーゲル

他方ヘーゲルは、この「概念」の構造を、まさに「生命」と呼んだりもする。「普遍」は、「特殊」化されて初めて「個別」的なものの内で生き得ようになる。他方、「個別」的なものの規定である「特殊」は、「普遍」によって意味付けされて初めて、その存在性を保つ。ヘーゲルは、この構造の内に、或る有機体の有つ「生命」と、その諸器官の有つ各々の機能との、緊密な関係を見ている。この構造は、カントが、カテゴリーによっては把握され得ないとして、判断力の原理とした、「目的論的」構造でもある。ヘーゲルはこれを、自らの倫理学の機軸に置いたのである。カントによって始められた主観の「形相化」の流れは、ヘーゲルによる主体の「普遍化」として完成される。

ヘーゲルにとって、「我々」とは、直接的には「精神」である。そして、その実質は、「民族」である。しかし、「精神」は、その真理においては、「人倫」である。

「欲求の体系」である市民社会においては、各人が感性的な「欲求」に従って行動しており、「特殊」が「特殊」のままに固定され、ただ対立し合っているだけである。ヘーゲルにおける「人倫」の倫理学にとって、この「市民社会」の内でバラバラになり対立し合っている個人たちの間に、如何にして「共同性」を回復するか、ということが、重要な課題であった。

ヘーゲルの「共同体 (Gemeinde)」は、まさに

「概念」の構造を有っている。「普遍」的な共同体に属する「個別」的な諸個人は、各々に「特殊」な役割を以って、共同体に参画している。共同体は、これ無くして存立し得ず、他方諸個人は、共同体の中でこそ自分の能力を発揮して生き得る。

ヘーゲルが「共同体」の原型と見たのは「家族」だが、ここから独立・自立した諸個人から成る市民社会を経て、「共同性」を回復したものが、ヘーゲルによれば、「国家」である。

これ自体は誤りである。国家には、市民社会の利害関係が貫徹し、市民社会における人間の人間に対する支配が、そのまま構造化されるからである。とは言え、ヘーゲルが主張した「共同性」の理念そのものは、誤ってはいない。「共同性」は、市民社会そのものの内に生きて働いているのでなければならない。

2.2.3 二つの見方

どちらの見方も必要である。現状を考察するには、力学的な見方が必要である。他方、理念を語るには、生命的な見方が役に立つ。

次の項で、我々は、生活世界を記述するための言わば「眼の付け処」を考察して行く。その際には、「我々」の様々な相・レベル・規模・場面が現われる。これらを「よこ糸」に喩えれば、いま考察した二つの見方は、「たて糸」のように それらを貫いている。哲学が取り組むべき課題や採るべき方法を考えると ときにも同様である。

3. 普遍化的還元を経て

——生活世界の記述

さて、「普遍化的還元」を経たあとで、生活世界をもう一度記述することが必要となる。そうすると、単に「共通性」において人間を見ていたのは違った相において、生活世界が見えてくるだろう。

先に、カントとヘーゲル、どちらの見方も必要だと述べた。

3.1 力学的な見方

現状を考察するには、力学的な見方が必要である。

人間は、互いに引かれ合ったりもするが、他方、反発しあったりもする。引かれ合うのは、様々な相で起こる。それは、どのような相においても「美しい」関係である。しかし、反発し合うということ、これもまた、「我々」のあらゆる相・レベルで起こる。このことを忘れてはならない。

そして、現実の市民社会は、まさに力学的に動いている。一律に「商品所有者」であり、人間と人間との関係は、単なる等価交換に立つ商品と商品との関係であるかのように、見えてきたりもする。そのなかで、契約が遵守されなければならないのは、単にそれが契約であることに由来する一般的な遵守義務からである。

3.2 生命的な見方

他方、理念を語るには、生命的な見方が役に立つ。

力学的な契約遵守義務の内に、生命的な「意味」を見透すことができる。「市民社会」を、「共同体」の理念から、言わば透かして見ることができるのである。共同体という概念は、各人に特殊な「役割」という概念と結びついている。肉屋や魚屋が契約を守らなければならないのは、そうしなければ人々のたんぱく質が不足するからである。衣料品会社が契約を守らなければならないのは、人々を寒さから守るためである。等々といった見方が、実はできることになる。企業が成功するのは、利益を目指すことによってではなく、社会に対して「役に立つ」ものを提供して、社会に「貢献する」ことを目指すことによってだ、と言われることも度々ある。

3.3 「我々」の相・レベル・規模

「我々」は、様々な相・レベル・規模で現われる。いま見た二つの見方で見るとしても、それを、様々な相・レベル・規模における「我々」について行なう必要がある。

二人の人間がいれば、「引きつけ」も「反発」も始まる。サルトルは、「反発」の原型を自己意識レベルで示した。他人から見られる（意識される）ということに対する自己意識に発する事態である。

私は、或る公園で景色を眺めて楽しんでいる。そこに他人が現われて私を見る。私は、私の見ている景色ごと、他人の意識へ持って行かれる。私の意識は「内出血」を起こす。そこで今度は、私は翻って相手を見る。相手には、私に起こっていたのと同じ

ことが起こる。「相克」という事態である。

問題は、意識の対象を奪い合う、ということにある。しかし、現われた者が親しい友人であったとしたら、どうであろうか。二人は、同じ景色を、楽しみながら一緒に眺めることができるであろう。

さらに、この二人が、景色の中に「緑の桜」があるかどうか、手分けをして探し始めるとしよう。そうすると、同じ景色に関して、或る協力関係が成立することになるだろう。

このような自己意識レベルにおける構造が、「所有」といった抽象的な関係を含めて、一般に、人と物、人と人、をめぐり実践的な関係にとって、その構造の基礎に在る。人と人との関係は、人と物との関係に媒介されているが、他方、人と物との関係の本質は、人と人との関係にある。

実践的な意味で生活世界を記述するという課題にとって、方法論上の重要な基礎が、ここに在る。あらゆる実践的な問題を、意識レベルにおける最も原初的な構造へと還元して論ずるということが、実践的な現象学の重要な課題である。

上の例で、人数を一人増やしてみよう。そうすると、三人の間で「相克」が起きたり、三人の「花見会」になったり、三人で分担して「緑の桜」を探すようになるだろう。或いはまた、二人ならば一緒に景色を楽しめるが、他の一人のために邪魔されるといった事態とか、二人は一生懸命に探す、他の一人は漫然と眺めるだけだといった事態とか、その他、諸々の関係が生じ得るだろう。

人数が四人以上になると、関係は、更に複雑になる。

これらそれぞれの状況における意識・自己意識の関係が、「我々」構造の基礎を成している。現実の実践的な生活においては、物や財貨と人間との関係が、人間と人間との関係によって規定されつつ、様々の相・レベル・規模において、「我々」の構造が成立している。

3.4 主体としての「我々」

さて、上のような「我々」構造を有った、一定の集団なり共同体を考えてみよう。そして、それが一つの「主体」として現われる場合には、＜或る集団なり共同体と、他の集団なり共同体との、関係＞が、＜一人の人間と、他の人間との、関係＞にアナログス

な仕方で、現われてくる。

そうすると、先に見たような、「相克」関係、「ともに楽しむ」関係、「協力して探す」関係、といった意識における構造は、＜或る集団なり共同体と、他の集団なり共同体との、関係＞においても、同様の仕方で現われてくる、ということが分かる。集団と集団との、或いは共同体と共同体との、「対立」関係、「友好」関係、「協力」関係といったことが、考察の主題として立ち現われてくるのである。

しかし、こんどは、一つの「主体」が、実際には複数の人間たちから成るから、複数の「主体」間の関係は、一人の人間どうしの関係とは異なった、複雑な様相をも有ち得る。すなわち、或る＜集団ないし共同体＞の一定部分と、他の＜集団ないし共同体＞の一定部分とが、互いに対立し合う関係にあったり、或いはまた、互いに対立している二つの＜集団ないし共同体＞において、それぞれ一定の部分どうしが、和解し合った関係にあったり、等々の構造も、生じ得ることになる。

3.5 問題

哲学にとって問題として意識されるのは、現実世界の内に存在する「否定」的な側面である。集団内での諸個人の敵対関係、共同体内部で個人が抑圧される事態、集団・共同体間の対立関係、これらを克服し、如何にして和解を成立させ、相互承認の関係を創り上げて行き得るか。「敵意」は、なぜ発生するのか、どうやって解消する（乗り越える）のか。哲学は、常にこれらのことを念頭に置いていなければならない。

3.6 方法

しかし、哲学は政策科学ではない。哲学の課題は、問題を原理的な次元で展開することである。例えば、現実にかかる諸々の「敵対」関係を、「相克」という意識レベルにまで降りて考察し直すのも、そのためである。同時に、この「相克」を脱する意識構造をも分析する必要がある。これが意識のレベルで可能であったとしても、それを以って直ちに現実の「敵対」関係を解消する具体的な方策を示すことは出来ないが、少なくとも解消のための原理的な条件を提示することはできる。他方、意識のレベルで「相克」を脱することが出来なければ、現実の「敵対」関係を解消することは出来ない。

歴史的に原初に戻って考えることも必要である。例えば、土地をめぐる対立は、農耕とともに始まったと考えられている。採集・狩猟時代には、部族は、内部に役割分担が確立し、既に共同体として成立していたと思われるが、物に対する関係は木の実や獲物としての動物たちに対する関係のみであり、これらを求めて移動していたので、土地に対する執着は無かった。農耕が発明されると、やはり共同体を形成していた部族は、こんどは土地に定住するようになる。このような関係が多くの部族で成立するので、当然、土地を巡る争いが起こり、殺し合いも起こった。荒々しい狩猟時代よりも、むしろ穏やかと思われる農耕時代にこそ争いが絶えなかったというのは、皮肉な事態である。しかし、彼らは、互いに和解する術を学び、再び争いが生じないようにする方策をも考え出したのである。

4. 新たな合理性の秩序を求めて

4.1 現代の理性

哲学の課題は、それぞれの時代における＜合理性の秩序＞を提示することである。

いま、「計算合理性」の秩序に替えて、現代における新たな＜合理性の秩序＞を提示することが、必要である。この新たな＜合理性の秩序＞は、その原理を、当然「計算合理性」の「外」から持って来なければならない。

4.2 良心

現代の理性は、近世の理性とは違って、フロイトの洗礼を受けている。「深層意識」というものが在るということ、しかも、それが人間の行為のかなり大きな部分を支配しているということ、このことをフロイトは示した。この「深層意識」を、理性は充分には把握し得ない。「理性にとって、よく分からないところが在る」。現代の理性は、このこと—— 理性の限界、理性の不完全性 ——の自覚の上に立たなければならない。

理性は、自分が現に有している形式によってでしか、対象を認識し得ない。これは、カントが既に示していたこと、フッサールが、生活世界は数学合理性によっては覆い尽くすことができないとして、警鐘を鳴らしていたことである。

良心 (Gewissen, conscience) とは、「合わ

せて知る」ことである。更に言えば「全的に知る」ことである。科学は、リスクを伴う。まだ知らないことが在る、分からないことが在る、と自覚することが、リスクを減少させる。あらゆる事情を合わせて知ること、更に、事態の全体を知ること、これが、自らの限界・不完全性を自覚したうえで、理性が取るべき態度であり、この態度を取ることこそが、理性の「良心」である。ここにも一つ、認識から実践 (倫理) への通路がある。

4.3 人格的価値

貧困や戦争を「不合理」だと思ふ考えは、どこから来るのだろうか。「計算合理性」からではない。「計算合理性」は、貧困や戦争をも「合理性」の内へ取り込んでしまうからである。

貧困や戦争を「不合理」と判断する根拠は、「人格」的な価値からやってくる。「我々」とは、人格と人格が関係し合う世界である。ここには「計算合理性」は届かない。「倫理」が成立する場合も、ここに在る。求められる＜合理性の秩序＞は、人格的な価値に準拠した＜合理性の秩序＞でなければならない。

これまで哲学の歴史に現れてきた倫理学はすべて、この合理性から準拠基準を取ってきているはずである。

しかし、意識の原理的な作用構造から組み立て上げられたものは、未だ現れていないように思われる。現象学の方法を通して形成された倫理学が必要である。

おそらく、人格的価値に基づく価値の「体系」が在り得る。

原理は、歴史的に展開する。これまで現れた倫理学を原理から位置づけ直すことができるようになるだろう。そして、展開の最後に現れるものが、新しい＜合理性の秩序＞となるであろう。

4.4 人類

人類は、まだまだ子供時代にいる。

しかし、「人類」という概念は、「我々」という概念とは、まったく違ったものである。「最大の我々」だという訳ではない。

我々人間は、自分自身の「生」を、何か永遠のものに関係付けなければ、その意味を見い出すことができない、そういう存在者である。自分自身の生き

ている意味を、自分自身の人格的な価値を、絶対に確実だと言える大きな価値に結び付けたい、そして、その源泉から、自分自身の価値を汲んで来たい、そう願う存在者である。

「人類」は、いまは如何に不完全であろうと、また果たして永遠に存在し続けるのか分からないにしても、我々が、そういう価値の絶対的な源泉として考え得る、唯一のものである。

我々が人格的価値に基づく価値の「体系」を目指す際に、我々が拠って立つ価値の基準も、「人類」という確実な価値である。

人類は未だ子供時代だが、それは、いまの我々自身が、我々の理性そのものが、未だ子供時代であるからに他ならない。フッサーも、「人類は、成るべきものに成らなければならない」と考える。それは、「我々の理性が、成るべきものに成らなければならない」という意味でもある。我々の理性は、「人類」に寄り添い、「人類」とともに、大人になって行かなければならない。

注

1. 本『紀要』本号別稿「【研究ノート】近代理性の内部矛盾と合理性の危機」
2. 「もつ」という動詞については、対象が抽象的な性質や事がら等であって有形物でない場合や、有形物であっても、それが「所有」の対象であったり、それを「具有する」という意味で言われている場合には、「有つ」という漢字を当てる。以降同様。
3. 【解説】「運動を意味する「キネーシス」と「感覚」を意味する「エステーシス」とを合わせた フッサーの造語。「運動していること感覚」ではなく、「運動しながらの感覚」—— 視覚 etc. の変化を身体動きと統合して把握する意識作用 —— のことである。
4. 【解説】「ヒュレー」とは、感覚のこと、原意は認識の＜素材＞。「ノエシス」（意味付与作用）は、＜……として観る働き＞。「ノエマ」（意味）は、＜……として観られた内容＞。

教 育 改 善 報 告

知識だけではなく行動につなげるための発達障害理解

今野 博信*

Learning about Developmental Disorders
for Actual Support not only Knowing

Hironobu KONNO

(原稿受付日 平成 24 年 6 月 15 日 論文受理日 平成 25 年 1 月 17 日)

Abstract

People are paying more attention these days to developmental disorders. To reinforce this, the Act on Support for Persons with Developmental Disabilities was established in 2005. Over forty students attended the author's class 'Learning and Developmental Theory' in the teacher-training course of Muroran Institute of Technology in 2011. The class included learning about developmental disorders. But only being knowledgeable about the disorders may not be sufficient. What was more expected from the students was to obtain the ability to take actions for those with the disorders. As such, the author made several attempts in the class: showing videos to help understanding the disorder, setting group discussions, writing comments to the students' memos. In the final lecture, many students expressed their willingness to act for those with the disorders.

Keywords : Developmental Disorders, Teacher-Training Course, Knowing and Doing, Group Discussion

1 はじめに

教職課程の授業として設けられている「学習・発達論」では、発達障害を切り口にして児童生徒の学習と発達の過程を実践的に理解することを目指している。これは教育の専門家として、教師に発達障害についての理解と対応が求められている現状があることに対応している⁽¹⁾。

社会一般における発達障害に対する関心の高

まりもある。2005 年 4 月には発達障害者支援法が施行されており、行政施策上の対応も目に見える形で具体化されてきている。この法律で発達障害は「自閉症、アスペルガー症候群その他の広汎性発達障害、学習障害、注意欠陥多動性障害その他これに類する脳機能の障害であってその症状が通常低年齢において発現するもの」と定義され、国や地方公共団体による発達支援などの措置を定めている。

加えて同法第 8 条 2 項は、「大学及び高等専門学校は、発達障害者の障害の状態に応じ、適切な教育上の配慮をするものとする」と定めている。

* 学泉舎（室蘭工業大学非常勤講師）

しかし、学生全体に占める発達障害者の割合を把握するだけでも困難があり、対応策を制度化するまでに至っていないことが多い。社会一般での関心が高まっていることを考慮するなら、大学における対応についても具体化が急がれているといえる。

このような状況から課題とされるべきは、一つは現在の大学生自身の発達障害に関する取り組みであり、もう一つは将来教師として学生が受け持つ子ども達に対して発達障害に関わっての対応を考えられるようにすることといえる。教職課程における「学習・発達論」では、後者の視点から授業計画が組まれることになるが、現在の問題についても関わりがあることを常に意識しておく必要があるといえる。

この論考では、受講学生の発達障害に関する理解がどのように形づくられていくかを取り上げ、その理解から一歩踏み出すような実際の行動を引き出すために、何が必要なかを検討しようとしている。このように実際の行動を重要視するのは、教師として次の世代と接するということは、常に自分自身を表現することであると考えているからである。

それはつまり、発達障害についての知識があるというだけではなく、発達障害をもつ生徒がいたなら知識を活かした対応がとれるということである⁽²⁾。それは、教材提示や課題設定に工夫ができるということであるし、さらに、職場や地域や社会における発達障害の理解について率先して話題を提供できるということである。このように大学卒業後にも広がっていく展開を見通して、現在の授業計画を組み立てることができればと願っている。

実際には、なかなかすぐに学生の意識が高まることに結びつかない現状があるが、授業者としての筆者の願いは持ち続けていきたい。以下に取り組みの経過を記録し、つぎの展開の構想を語ることで、批判や助言を得られることがあれば、授業改善に活かしていけると期待している。

2 講義の目標と内容

本学工学部において取得できる教育職員の免許状(高等学校教諭一種)の教科が、2009年度入学生からそれまでの工業と情報に加え、理科と数

学にも広がった教職課程の受講学生が増えたことに合わせて新たに授業計画を見直し、目標として成長過程における対人関係づくりの課題について、発達障害と関連させて理解を深めることとした。また、受講によって具体的な対応を考えられるようになることを目指した。

授業は週間の講義形式で、3年生の後期に配当されていた。2011年度の受講者は43名(女子8名)であり、全ての学科からの学生が集まっていた。口頭説明による講義だけではなく、体験的な活動や討論を取り入れた授業を意図していたが、全体で一つの体験や討論を組織するには難しさがあった。実際には、小グループによる展開を中心にして授業を進めた。

計画段階での大まかな流れでは、発達障害そのものについての理解・現状の把握・学校における対応の実情・いわゆる定型発達での学習と発達の理解・社会が発達障害と接する際の課題・非行や犯罪などとの関わりを順に取り上げることとした。この流れに加えて、その時どきの話題を取り入れることにしたので、東日本大震災で自閉症をもつ子どもの避難生活が周囲との兼ね合いで課題化した例や、裁判で自閉性障害について論じられた判決などを、その都度授業で扱うようにした。

学生には、体験活動の際に指定したコメントを記入することを求め、また授業の最後にも全体的な感想を書くように求めた。本来であれば、何かの活動に対してその場で感想が得られれば、それに対する同意や反論などをすぐに全体での討論にしていきたいのだが、実際には難しかった。あくまで直後の意見を引き出すことを目指しつつも、感想として書かれた文章の中から数例をピックアップし、次回の授業で全体に提示して議論のきっかけとした。学生全員の感想と、誰の感想をピックアップしたかなどは記録し、遡って参照できるようにした。

成績評価については、毎回の感想提出に加え前半終了時と最終の授業時に提出するレポートによることを授業の開始当初に説明した。欠席は毎回数名程度で推移し、事前に就職関連の用事で休むことを連絡しに来た学生や事後に入院による欠席であったと理由を告げる学生がいた。概ね積極的に出席していたような印象を、学生の提出物などから感じることもできた。

以下、授業展開の中で学生たちの意識(知るこ

と)や関わりの行動予測(すること)が、実際にどのように変化していったかについて見ていくことにする。

3 発達障害の理解

3. 1 事前アンケートの結果

最初の授業、全体の流れを概説するオリエンテーション時に学生に対して「発達障害の認知度アンケート」への回答を依頼した。これは、受講前の段階でどの程度の知識をもっているかを知っておきたいと考えて実施し、協力を頼んだものである。集計は合計された数値で処理されると説明した。

表1 授業開始時のアンケート結果

①「発達障害」という言葉を	
聞いたことがない	3
聞いたことはあるが説明できない	3 3
聞いたことがあり、ある程度は説明可能	6
聞いたことがあり、説明可能	0
②「発達障害」で連想する言葉(上位10語)	
障害 遅れ 学級 知能 学校 言語 自閉症 身体 発達 支援	
③発達障害者支援法の目的は	
発達障害の広がりや予防	0
監視体制をつくる	2
就労就学の環境整備や雇用の義務化	1 7
早期発見、行政の責務、社会参加促進	2 2
④「発達障害」に当てはまりそうなのは	
自分の関心事だけを一方的に話す	8
文章を読んでの要約が苦手	1 0
いつもと違った状態で落ち着けない	9
数字やマークを特定の順に並べたくなる	8
じっとしていられず動き回る	2 5
⑤発達障害者との関わり方として	
距離をおいて関わらないようする	1 1
自分の考えた方法で関わってみる	7
相手に聞いて、可能な手助けをする	1 9
自分でも調べて積極的に関わってみる	1

問2を除き、選択式で5問の回答を求めた。

①あなたは、「発達障害」という言葉を聞いたことがありますか。

②「発達障害」という言葉を聞いて連想する言葉を三つあげてください。

③発達障害者支援法という法律がありますが、どのような目的で制定されたと思いますか。

④つぎの例で、発達障害に当てはまりそうなのは、どれでしょうか。

⑤発達障害で困っている人がいた時の、自分の接し方を考えてみてください。

これらの質問は、発達障害という言葉を知っているかどうか、その知識はどういうものか、関連する法律を知っているか、など既知の事項を確認する内容となっているが、それだけではなく仮定の話ではあるが実際に発達障害(をもつ人)を前にした際の自分の行動についても問う内容になっている。

得られた回答総数は42件で、ほとんどの学生が回答している。表1は、全選択肢を示した結果であり、つぎのような特徴がうかがえる。

①8割程度の学生は、「発達障害」という言葉自体は聞いたことがあるが、内容説明には自信がないと答えている。②連想する言葉には、確かに関連する言葉が示されているが、特別に発達障害を特徴づけるものではなく、一般的に障害について表現する際に用いられる言葉といえる。③法律が目的としているのは、「早期発見、行政の責務、社会参加促進」であり、この選択が最も多い。常識的な推論に感心させられる。④可能性としては、全ての項目が選ばれてもおかしくない。多動の状態を説明している項目の選択が特異的に多かった。⑤関わらないようにするという選択が多かった。しかし、それ以上に、相手に確認して自分ができそうなら助ける、という選択が多かった。この結果も、発達障害の特性を知った上での選択とは思えないが、一般的に望ましいとされる選択をしているようで、常識的な選択だと納得させられる結果である。

総じて、授業開始当初においては、発達障害についての知識は乏しかったり不確かであるという自己評価が多く見られた。また、関わりを想定した場合には、関わりたくないと思う一群と、相手の希望を確かめて自分でできそうなら関わろうとする一群が見られた。いずれの群においても、発達障害に対して特定の対応的な行動を予測したというのではないと思われる。そのため、関わってみようとする場合も、一般的に望ましいとされている行動を想定しての選択だったと考えられる。しかし、そういう不確かな予想にもとづく

選択であったにしろ、そうした不安を押しつけて関わろうとする思いが一部の学生に見られたのは、とても心強く感じられる点である。

3. 2 授業での体験と感想

始まりの時点では、及び腰の感じをもっているような学生が多かったのだが、それが授業展開に合わせてどのように変化していったのかを続けて検討していく。発達障害という枠組みが、社会一般にはどのように受け入れられているのかを、まずは新聞の特集記事⁽³⁾で確かめることにした。その記事では、男子中学生が小さい頃から自分が周りをどう感じてきたかを語る内容が中心になっていた。彼は小学校1年生のときに「広汎性発達障害」と診断されることになる。この用語解説などの詳しい話は、後日順を追って説明を加えることにして、とにかく読み進めてもらって感想の話し合いを求めた。

ところが、進んで自分の思いを語ってくれるような学生は出てこなかった。学科を越えてお互いに始めて接するような条件だったので、そうした場面での緊張があるように感じられた。数名を指名して発言を求めた。素直な感想や意見が語られたが、それらに対して他の学生の賛意や質問などが続くことはなかった。こうした状況については、授業後に記入を求めた感想の中に、「もっと積極的に指名するとよいのでは」という学生からのアドバイスが書かれていたりした。ありがたく参考にさせてもらった。

学生の思いの深さや思考の多様さについては、感想文の内容から気づかされることになった。この中学生に取材した記事からは、自分自身の体験にある学校での場面を思い出しての書き込みが多く見られた。例えば、「特殊学級に居た子が記事の子と同じように音に敏感で、それを活かしてピアノやリコーダーを上手に演奏していた」ことを思い出した記述などがあった。加えて、そうした子の一人一人に個別の困難さがあることに気づかされたと、当事者に寄り添った感想が多く語られていた。

感想の中で代表的なもの、あえて問題を投げかけようとしているものなどを次回の授業で取り上げて全体に提示した。この場合の全体からの反応も、なかなか活発には返って来なかった。しかし、指名するとじつに誠実に考えた答えが返って

来た。知識として身につけてほしい内容は確かにあるが、知るだけで良しとするのではなく、それ知った上で自分なら何ができるかまでを考えてほしい、と伝え続けるようにした。

現状との接点を意識した授業展開では、擬似的な体験も多く取り上げた。これは、発達障害の当事者が抱える困難さを、擬似的であるにしろ体験することで、一般的な教育手法が場合によっては大きな苦痛を与えたり、困難をより拡大させる可能性があること考えたかったからである。例えば、学習障害に分類される読字障害については、ピントの合わない画像のように印字のインクが染み出たようなプリントを用意した。それを通常の音読の速さで読み進められては、どこを読んでいるかを追うことさえ難しくなる。

他にも、AD/HD（注意欠陥多動性障害⁽⁴⁾）の疑似体験には、映像と音声が複数並行して編集されている動画を視聴することで、集中が著しく困難になる状況を用意した。視聴後すぐに内容を確認する質問をしたが、学生の多くはうまく回答できないことを実感していた。また、この体験の感想には、いらいらして落ち着けない感覚が高じて困ったという内容が多く見られた。

アスペルガー症候群（高機能広汎性発達障害と共に自閉症に含まれる）については、当事者の感じ方を体験するというよりも、周囲の者が抱く感情についての擬似的関係を設定した。数名からなる小グループで、一つのテーマの議論をするのだが、そこでの役割が個別に指示されていた。それぞれ、進行役・積極的に議論に参加し賛同する役・関係ない話題を話し続ける役であった。この設定では、自分だけの盛り上がり方で勝手に話し続ける役がアスペルガー症候群をなぞっている。感想では、その役割に当たった学生から「議論の邪魔をしているようで申し訳ない気がした」と語られることがあった。しかし実際のアスペルガー症候群の当事者からは、このような感想が聞かれることは多くない。

他のメンバーの感想では、進行役からは意見の出しやすさを優先したら、特定の発言を制止できないので困惑した思いや、賛同役からは領いていただけなのに好感をもたれたことへの戸惑いなどが語られた。実際には、このように単純化された展開が見られることは少ないであろう。しかし、周囲の人間が抱く様々な感情と、アスペルガー症

候群の当事者の悪意のない様子などが、相互理解に至らないといったディスコミュニケーションの状況を再現できていたはずである。

3. 3 多様な意見を引き出す工夫

毎回の授業の最後に感想や考えを書くように求めていたが、その用紙を途中からであったが、折りたたんで複数回使う B 4 の大きさの紙に変えた。このことで、学生は自分の書いた内容を遡って読めるようになり、また授業者である筆者との意見交換に利用できるようになった。それまでも筆者は、提出された学生の感想にコメントを書き加えて次の授業時に返していたが、その用紙が一枚の紙になったことで記録性や一覧性が格段に向上した。遡及的に参照可能になったことで、レポート作成の際にも活用しやすくなったはずである。

この方式に変えたことで、次のようなやり取りを一人の学生と交わすことができた。それは、アスペルガー症候群の理解を補う体験として、実際には話を聞いていないのに 5 秒ごとにうなずく動作をするという内容のワークをした際の感想だった。ワークの意図は、社会性の向上を訓練する可能性や効果を検討するものであったが、実施すると機械的なうなずき動作に対して周囲からは好人物視される結果となった。このことは、社会生活技能訓練 (SST⁽⁵⁾) の意義を支持するものであったが、話題とされたのは、機械的なうなずき動作をした当人の自己評価(自分の行動の感想、その行動を実際にしてみようと思うかどうかの判断) がとても低かったことに関してだった。

その学生は、「聞いてるふりがこんなにも効果を発揮するなら、これからうまく使いこなしたいものだと思った」と書いていた。筆者からは、そのように効果をもつ動作(うなずき)なのに、自閉傾向のある人では、それを活用できない場合があること、さらには、うなずいた当人の感想にあった「自己評価の低さ」について、アスペルガー症候群の当事者からは、そのような感想が出てこない可能性があること、などとコメントを返した。すると、その学生は次回授業の感想に、「自己評価が低かった理由は、実際には話を理解していなかった、つまり自分の(うなずくという)行動に(本当は理解していない)気持ちが一貫していないために A の人(話し手：機械的にうなずく聞き手を

評価した)の評価も低くなる(はずなのに逆に高評価を得た)」ことにいたたまれない感じがしかたたらだ、と自分なりの分析結果を書いてきた。これらは、一つのテーマを授業が進んでも追究し続けたことを示している。

他の学生からも、機械的なうなずき動作によって好感を得てしまうことへの当人の申し訳ない気分については多くの感想が寄せられた。これらについても、順に全体に発表して、さらなる感想を求めるようにした。しかし、書いた文章を次回に発表することになるので、どうしてもタイムラグが生じた。

直接その場でお互いに感想を言い合ったり、意見を出し合ったりすることを願っていたが、それはゲストティーチャーによる講義を設定した授業で実現された。これは、長きにわたって教育学を講じて来られた岡本定男元教授(奈良教育大学名誉教授)による特別授業でのことであった。講義では、教えることの本質を見つめ直そうと、自明と思われてきた教育の正当性をも疑ってみる問いが寄せられた⁽⁶⁾。学生の傍まで歩み寄り、机の間を行きつ戻りつしながら問いを発するスタイルに、学生の多くは圧倒されながらも、問いを楽しんだようであった。

その日の感想には、「世の中で正とされていることをただ呑みにして、生きてきた 21 年の中で大きな刺激になった」というような驚きと気づきの書き込みが多かった。他には、型破りな授業スタイルに言及し、「偽りを使う、演技をする事で真実を伝えるということを実際に先生は行って自分のメッセージを伝えていて、私たちに問いをたてる手助けをしていただけたように思う」と自分なりの解釈と感想を書く学生もいた。どの学生も、真剣に考え、素直に反応し、意見を述べ合うことができていた。

こうしたいくつかの試みを重ねて、学生には知識を得るだけでは不十分である、というメッセージを伝えるようにした。新しく知ったことがあれば、それに対して自分の感想や意見をもち、それらを発表し合い、他者の意見を聞いてさらに考え直し、そして実際に自分で行動してみようと思うまでを意図しての働きかけであった。

4 発達障害を考えるための行動

4. 1 自主映画会の企画と実施

実際に行動に移してみる試みの一つとして、発達障害をテーマにした映画の上映会開催を学生達に提案した。授業としての取り組みそのものとはならないが、呼びかけに応じて参加した学生達による、自主的な活動として実施された。

最初に応じた学生は7名であった。映画会開催のための実行委員会として活動を始め、上映作品の選定から話し合った。活動の費用については、室蘭市の制度である「まちづくり活動支援補助金」に応募し、審査を経て助成を得られることになった。この間の書類作成、審査会でのプレゼンテーションなどの活動は、どの学生にとっても初めてのことであり、誰もが得難い体験をすることになった。

上映作品は「ちづる」というドキュメンタリー映画で、大学生監督による卒業制作として一般にも話題になり始めていた作品であった。劇場公開が行われていた時期だったので、自主上映の希望を映画製作者に伝え承諾を得るという数回に及ぶ交渉も学生が受け持った。実現に向けては、地域の上映館からの承諾を得るなどいくつかの条件をクリアすることが必要であった。何とか実現にまでたどり着いた無料上映会は、2012年1月22日の日曜日に室蘭市市民会館リハーサル室を会場として開催された。事前予約制による来場者は、会場定員の約70名であった。映画上映後に続けて開催した感想会にも20数名の参加があった。これらの取り組みは、新聞各紙にも取り上げられ記事として掲載された⁷⁾。

4. 2 上映に関連しての体験

当日までのちらし配付やポスター掲示依頼などの活動、会場手配や上映用機材の準備、映画製作者との交渉、市内の各障害者施設への説明と宣伝などをメンバーで分担して取り組んだ。開催当日には、各分担の作業をし、上映後の感想会に参加し、撤収作業を済ませた。開催後には、アンケートの集計と報告集作成、印刷と希望者への報告集送付、さらに助成金の決算と報告書類の作成提出まで、一連の作業を実行委員会メンバーはやり終えた。この間に、障害者団体の方とのやり取りや、室蘭市子ども発達支援センター「あいくる」の担当者の方とのやり取りなどで学生たちは、普段の生活では体験できないような出会いをする

ことができたはずである。

この上映会に関する取り組みは、実行委員会のメンバーから、その都度他の受講学生にも、宣伝、勧誘も含めて報告された。その働きかけに特別な反応が、他の学生から返ってきたことはなかったが、感想文の中に上映会の成功を祈っているという一文が書き加えられていたことがあった。実際にメンバーとして取り組んだ学生の得た内容とは違うであろうが、他の学生達も何かしらの影響を受けたのではなかろうか。この取り組みは、市の助成を受けることも含めて次年度に向けて継続を予定している。

4. 3 自身を見つめ直す体験

様々な体験を通して学生達は、発達障害についての理解を深める機会に接したことになる。その過程で語られた感想には、自分の過去の経験と関連づけた内容が多く見られたことを既に示したが、それよりも一層身近なとらえ方での感想も見られることがあった。それは、自分自身に発達障害の傾向があるように感じられる、といった種類の感想のことである。こうした感じ方が生じる可能性は、当初から予測できていたもので、そうした自分だけの思い込みでの判断は避けなければならないことを、何度となく学生達には伝えていた。それでも、このような不安な気持ちになってしまう例が見られた。

あるいは、自分自身ではなく、身近な知人について発達障害の疑いをもってしまうという例も見受けられた。こうした反応は、授業の目的である教育の場における専門的な対応を検討することからはずれてしまっている。自分達が将来、教師として発達障害をもつ生徒にどのように対応すべきか、という視点で課題を検討しているのであって、今現在の自分や周囲の人物に対応しようというわけではないのである。しかし、現実にはこうした、今現在の課題も浮かび上がって来ることもある。

上述のように不安を感じる学生が見られる状況があるなら、大学の現状を概観した際の「学生全体に占める発達障害者の割合を把握するだけでも困難さがあり、対応策を制度化するまでに至っていないことが多い」という状態から、少しでも対応策が進むことが望まれる。実際の授業では、感想に書き加えて学生に返却した筆者のコメント

トは、「安易に決めつけないで、どうしても不安な場合は医師や専門家に相談するように」と、専門機関への仲介役を引き受けた内容であった。安易な決めつけが、問題解決よりも複雑化させる場合が多いことも、じつは学生に伝えたいことでもあった。教育の現場でもこの認識は大事なことであって、診断の責任を引き受けられるのは、あくまでも医師なのである。

5 授業を通しての変化

5. 1 事前事後の調査方法(pre-post test)

授業開始時に、発達障害についての受講学生の認知度をアンケートによって調べていた。その質問には、知識内容を問うものと実際に発達障害者に接した際の自分の行動予測を問うものがあった。それらの回答結果が、一連の授業が終わった段階でどのよに变化したかを確認するために、最後の授業で前回と同様のアンケート調査をおこなった。回答は任意であり、集計されたデータで個人が特定されることはないことなどを、前回と同様に学生に説明し協力を求めた。

事後調査の回収は23件であった。回収数が前回に比べて少なくなったのには、依頼した際の用紙が縮小印刷になっていて読みにくかったことや、回答のための時間を、余裕をもって確保できなかったことなどが影響していた可能性がある。そうした条件があったのにもかかわらず半数を越える回答が寄せられた。

事前調査と事後調査との比較を、以下に示す。ここで用いるデータについては、事後調査の回答者の分の事前調査の結果のみを抽出した。事前と事後で対にして検討するためである。ただし、事前調査の全体傾向と抽出分の傾向を比較してみても、そこに異なる傾向を認められなかった。つまり、事後調査の回答者は、事前調査のときに他の学生と同様の答え方をしたといえる。結果をまとめると以下ようになった。

5. 2 調査結果の比較

まず、事前と事後の変化を数値で比較しやすい問1・問3・問5の結果を表2に示した(問3の選択肢で「広がりの予防」は事前事後の選択が0だったので除外した)。それぞれの質問に対する回答は、事後にはよりポジティブな選択が増える

ように変化している。まず、「発達障害」についてある程度(以上)は説明できる、という回答が増えている。法律の目的では、正答である「早期発見、行政の責務、社会参加促進」の選択が大きく増加した。そして最も注目される結果である、発達障害者との関わり方では、積極的に関わってみようという回答が増えている。この変化は、実際の行動として表れてくることを予感させてくれる、とても頼もしい結果である。

表2 事前と事後のアンケート結果

①「発達障害」という言葉を	pre	post
聞いたことがない	1	1
聞いたことはあるが説明できない	19	4
聞いたことがあり、ある程度は説明可能	3	14
聞いたことがあり、説明可能	0	4
③発達障害者支援法の目的は	pre	post
監視体制をつくる	2	0
就労就学環境整備や雇用の義務化	9	4
早期発見、行政の責務、社会参加促進	12	17
⑤発達障害者との関わり方として	pre	post
距離をおいて関わらないようにする	8	0
自分の考えた方法で関わってみる	2	2
相手に聞いて、可能な手助けをする	12	12
自分でも調べて積極的に関わってみる	1	8

それぞれの数値をカイ二乗検定して、事前と事後の間に統計的に有意な差があるかを調べた。0となるセルがあるので、フィッシャーの正確確率検定を用いている。問1では有意な人数比率の偏りが見られた($\chi^2=20.9$, $df=3$, $p<.01$)。「説明できない」が減り「ある程度は説明可能」が増加している。問3では、正答である「早期発見、行政の責務、社会参加促進」の増加が、有意な傾向を示す結果となった($\chi^2=4.7$, $df=2$, $p<.1$)。問5についても、人数比率に有意な偏りが認められた($\chi^2=13.4$, $df=3$, $p<.01$)。「関わらない」という選択が0になり、積極的に関わろうとする傾向がうかがえる結果となった。

問2の連想語では、頻出の11語を抽出するとつぎのようになった。発達障害との関連が深い言葉が選ばれるようになってきているのが分かる。事前調査での回答と共通するのは、自閉症と障害の2語だけである。その他の言葉は発達障害を考える際によく用いられる用語となっていて、連想する言葉としては、より厳密に選ばれているとい

える。

②「発達障害」で連想する言葉（上位 11 語）

支援 自閉症 障害 特別 ADHD 教育
アスペルガー コミュニケーション LD
SST 症候群

問 4 では発達障害に該当しそうな記述を選ぶことになるが、事前調査に比べて事後調査では選択された項目が全体として増えている。可能性として、全ての項目が選ばれることもあり得るが、その全項目を選んだ人数も増えていて、事前調査では 2 名しかいなかったのに、事後調査では 8 名となり 4 倍に増えている。ここにも、発達障害についての理解が深まった結果を見出すことができる。

④発達障害に当てはまりそうなのは	pre	post
自分の関心事だけを一方的に話す	5	10
文章を読んでの要約が苦手	5	10
いつもと違った状態で落ち着けない	4	15
数字やマークを特定の順に並べたくなる	4	13
じっとしていられず動き回る	17	19

問 4 のこの数値からは、統計的な有意差を認めることはできなかった。しかし、日常の何気ない出来事に注意深い眼差しを向けることで、見落としそうな兆候に気づけるような可能性が高まったといえよう。ことさら、発達障害を疑うように周囲を観察する必要はないのであるが、もしかして目の前の生徒が、独自の困難さを抱えているかもしれない、という相手に寄り添うような視点を手にできたとするなら、それは喜ばしいことであろう。そうした柔軟さのある見方に、期待をしたいと思う。

6 おわりに

この報告では、教職科目の「学習・発達論」において、受講学生の発達障害理解にとどまらず実際の行動に結びつくことを意図して組み立てた実践を述べた。それはまず最初に、学生達が将来、教師として受け持った学級の中に発達障害を抱える生徒がいるかもしれないからである。さらには、そうした教育を介在させた関係に限定されるものではなく、教職に就かなかった場合にも、発達障害について知っていることを生かして積極的に対応できるようになってほしいからである。

それは、社会の中での発達障害の受容が、よりよく進んでいくように率先して取り組んでほしいからである。

学生の感想の中には、将来自分の子供が発達障害をもって生まれてくるかもしれないが、そのときにも前向きに育てていきたい、という内容もあった。学んだことを、積極的に活用していこうと思っている反応には勇気づけられる。他にも、身近に発達障害の人がいれば、何か自分なりの工夫をして接したい、という思いも綴られていた。そのような実際の場面での関わりを想定して、そこでの自分の行動を具体的に思い描けるような動機づけまでを引き出したいと授業は組まれていた。

実際の授業展開は、当初の意図したものがそのまま実現できたわけではなかった。しかし、学生の多くからは少しでも自分なりに何かの工夫をしてみたい、という反応を得ることができた。教育の場に当人が立つ場面で、その工夫が生かされることを大いに期待したい。それ以外のどんな場面でも、学んだことを生かし、発達障害についての社会の理解が深まるように行動してもらえたらと願っている。そういう願いを筆者がもつというのには理由がある。じつは、そのような発達障害者に対する手だてというものが、じつは誰にとっても、暮らしやすく生き甲斐を感じられるような社会づくりに通じる内容であると期待しているからである⁽⁸⁾。

その生きやすさへの取り組みは、将来のある時になって必要になるのではなく、現在でも有効なものであり、必要とされているはずである。だから、今からでもすぐに実践してもらえるはずである。制度としてきちんとしたものが仕上がって行く前からでも、すぐ隣の人に、生活しやすくなるための働きかけをしてほしいと願っている。そして、今後の授業計画を立てる際に、そうした実践の工夫例をより多く収集し準備しておくことが、筆者の務めだと自覚を新たにしている。

以上の報告に対して、多くの賢哲からのご批判やご助言を得られることを期待したい。

注

(1) 文部科学省は、「発達障害のある児童生徒等への支援について(通知)」(2005)の中で、教員

の専門性の向上として、「大学における教員養成について、盲・聾・養護学校、小学校等並びに幼稚園及び高等学校の教員養成課程において、発達障害に関する内容も含めて取扱うこととする」と示している。

また、「高等学校における発達障害支援モデル事業」を平成 19 年度から始め、20 年度と 21 年度にも指定を進めた。

実際の教員養成では、学部学生に対する発達障害の知識の理解等に関しては、実践が始められたところで研究成果の発表はまだ多くない。柘植雅義・飯島知子・中山健は、「教員養成系大学学部生向け『特別支援教育に関する授業』の効果に関する実証的研究」(2009)で、「軽度発達障害児の教育」の授業後に学部学生の特別支援教育に関する知識・技能が取得されたこと、内容によっては現職教員よりも高得点となったことを示した。また、菊地哲平は、「教育学部生における発達障害イメージ」(2011)で、授業経験が発達障害の知識量を増やし、「理念的好意」だけでなく「能力肯定」や「実践的交流」の得点も増加したことを報告している。

- (2) 文部科学省の「高等学校における特別支援教育の推進について」(2009)という報告書では、発達障害等困難のあるとされた生徒の高等学校進学者全体に対する割合は約 2.2%と推計されている。

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/054_2/gaiyou/1283724.htm

- (3) 朝日新聞「いま子どもたちは」の発達障害特集。2011.7.27 から 2011.8.14 まで 15 回に渡って掲載された。
- (4) 最近では、「注意欠如多動性障害」と表記される場合も多い。注意・衝動・多動を自分でコントロールできない困難をもつ。脳内の器質的機能的な障害が原因と推定されている。症状を抑えるための薬はあるが、障害そのものを無くせるわけではない。
- (5) SSTとは、Social Skills Training の略称で、「社会生活技能訓練」や「生活技能訓練」の意味。認知行動療法の技法を用いて、対人関係の改善を図ろうとするもの。発達障害を軽減し二次障害を回避するすことが期待されている。
- (6) 問いには、「教育は暴力である」と言った場

合にその意味するものを考えさせたり、「教育に必要な三つの仕」として、仕込み・仕掛け・仕舞いを挙げ、それぞれの具体例を考えさせるものなどがあった。講義内容と共に、緩急自在の話術で進行する個性的な授業スタイルについての感想も、とても多く寄せられた。

- (7) 各紙には次のような記事が掲載された。

室蘭民報 2012 年 1 月 5 日朝刊「室蘭工業大学『発達障害の映画を観る会』22 日に上映会を開催」

北海道新聞 2012 年 1 月 6 日朝刊「まちづくり補助、室工大生に」

朝日新聞 2012 年 1 月 7 日朝刊「妹の障害に向き合う 映画『ちづる』室蘭で上映へ」

室蘭民報 2012 年 1 月 12 日朝刊「発達書害テーマ 22 日上映会」

北海道新聞 2012 年 1 月 23 日朝刊「発達障害に理解を 室工大生 映画上映し交流会」

室蘭民報 2012 年 1 月 23 日夕刊「胸打つ市民ら 室蘭で自主映画上映会 ちづる」

- (8) 藤川洋子は「非行と広汎性発達障害」(日本評論社 2010)の中で「アスペルガー障害者にとって居心地のよい社会は、対人関係が温かくて寛大で、わかりやすい社会であろう。そのような社会は、アスペルガー障害者以外にとっても生きやすい社会である」(142p)と述べている。

謝 辞

室蘭工業大学で「学習・発達論」を講義する機会を与えていただいた、前田潤準教授に感謝いたします。加えて、本報告の発表に際しご助言やご援助をいただきましたことにも重ねて感謝申し上げます。

また調査に応じてくれた受講学生の諸君にも、その積極的な協力を感謝します。

図 書 館 委 員

委員長	附 属 図 書 館 長	教 授	空 閑 良 壽
委 員	く ら し 環 境 系 領 域	教 授	濱 幸 雄（紀要編纂部会長）
〃	も の 創 造 系 領 域	准 教 授	武 田 圭 生（紀要編纂部会委員）
〃	し く み 情 報 系 領 域	講 師	沖 野 典 夫
〃	ひ と 文 化 系 領 域	准 教 授	森 田 英 章（紀要編纂部会委員）
〃	建 築 社 会 基 盤 系 学 科	准 教 授	吉 田 英 樹
〃	機 械 航 空 創 造 系 学 科	准 教 授	寺 本 孝 司（紀要編纂部会委員）
〃	応 用 理 化 学 系 学 科	准 教 授	戎 修 二
〃	情 報 電 子 工 学 系 学 科	教 授	鈴 木 幸 司
〃	全 学 共 通 教 育 セ ン タ ー	准 教 授	森 田 英 章（紀要編纂部会委員）
〃	情 報 メ デ ィ ア 教 育 セ ン タ ー	教 授	刀 川 眞
〃	図 書 ・ 学 術 情 報 事 務 室	事 務 室 長	岸 本 一 志（紀要編纂部会委員）

平成25年 3 月18日 印 刷
平成25年 3 月18日 発 行（非売品）

編 集 室 蘭 工 業 大 学
発 行 〚050-8585 室蘭市水元町27-1

印 刷 株式会社 日 光 印 刷
室蘭市寿町2丁目3番1号
TEL (0143) 47 - 8 3 0 8

表紙デザイン 目 黒 泰 道

